



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114727646 A

(43) 申请公布日 2022.07.08

(21) 申请号 202080062181.4

(22) 申请日 2020.10.19

(30) 优先权数据

19204407.1 2019.10.21 EP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2022.03.04

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2020/079384 2020.10.19

(87) PCT国际申请的公布数据

W02021/078691 EN 2021.04.29

(71) 申请人 菲利普莫里斯生产公司

地址 瑞士纳沙泰尔

(72) 发明人 D·阿恩特 P·坎帕尼

J-P·沙勒

(74) 专利代理机构 中国贸促会专利商标事务所
有限公司 11038

专利代理师 扈娟

(51) Int.Cl.

A24B 15/167 (2020.01)

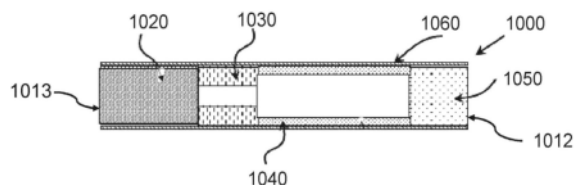
权利要求书2页 说明书38页 附图11页

(54) 发明名称

包含姜物种的新型气溶胶生成基质

(57) 摘要

提供了一种气溶胶生成制品(1000)(4000a、4000b)(5000),其包含气溶胶生成基质(1020),所述气溶胶生成基质包含均质化生姜材料,所述均质化生姜材料包含生姜颗粒、气溶胶形成剂和粘结剂,其中所述气溶胶生成基质(1020)(4020a、4020b)(5020)包含:以干重计至少(10)微克的[6]-姜醇/克基质;以干重计至少(90)微克的[10]-姜醇/克基质;以干重计至少(70)微克的[10]-姜烯酚/克基质;以干重计至少(30)微克的[8]-姜烯酚/克基质;和以干重计至少(80)微克的[6]-姜烯酚/克基质。



1. 一种气溶胶生成制品,所述气溶胶生成制品包含气溶胶生成基质,所述气溶胶生成基质包含均质化生姜材料,所述均质化生姜材料包含生姜颗粒、气溶胶形成剂和粘结剂,其中所述气溶胶生成基质包含:

以干重计至少10微克的[6]-姜醇/克所述基质;
以干重计至少90微克的[10]-姜醇/克所述基质;
以干重计至少70微克的[10]-姜烯酚/克所述基质;
以干重计至少30微克的[8]-姜烯酚/克所述基质;和
以干重计至少80微克的[6]-姜烯酚/克所述基质。

2. 根据权利要求1所述的气溶胶生成制品,其中每克所述基质的[6]-姜烯酚的量为每克所述基质的[10]-姜醇的量的至少5倍。

3. 根据权利要求1或2所述的气溶胶生成制品,其中所述气溶胶生成基质还包含以干重计每克所述基质1毫克至20毫克的尼古丁。

4. 根据前述权利要求中任一项所述的气溶胶生成制品,其中所述均质化生姜材料包含以干重计5重量%至30重量%的气溶胶形成剂和1重量%至10重量%的粘结剂。

5. 根据前述权利要求中任一项所述的气溶胶生成制品,其中所述粘结剂包含瓜尔胶。

6. 根据前述权利要求中任一项所述的气溶胶生成制品,其中所述均质化生姜材料包含以干重计至少2.5重量%的生姜颗粒。

7. 根据前述权利要求中任一项所述的气溶胶生成制品,其中所述均质化生姜材料还包含烟草颗粒,并且其中所述生姜颗粒与所述烟草颗粒的重量比不大于1:4。

8. 根据前述权利要求中任一项所述的气溶胶生成制品,其中所述气溶胶生成基质中的所述均质化生姜材料呈流延叶的形式。

9. 根据权利要求1至7中任一项所述的气溶胶生成制品,其中所述气溶胶生成基质中的所述均质化生姜材料呈生姜纸的形式。

10. 根据前述权利要求中任一项所述的气溶胶生成制品,其中在根据测试方法A加热所述气溶胶生成基质时,生成的气溶胶包含:

以干重计至少15微克的[6]-姜醇/克所述基质;
以干重计至少1.5微克的[10]-姜醇/克所述基质;
以干重计至少30微克的[10]-姜烯酚/克所述基质;
以干重计至少15微克的[8]-姜烯酚/克所述基质;和
以干重计至少30微克的[6]-姜烯酚/克所述基质,
其中每克所述基质的[10]-姜烯酚的量为每克所述基质的[10]-姜醇的量的至少10倍。

11. 根据权利要求10所述的气溶胶生成制品,其中每克所述基质的[10]-姜烯酚的量为每克所述基质的[10]-姜醇的量的至少20倍。

12. 根据前述权利要求中任一项所述的气溶胶生成制品,其中在根据测试方法A加热所述气溶胶生成基质时,由所述气溶胶生成基质生成的气溶胶包含:

每次抽吸气溶胶至少0.3微克的量的[6]-姜醇;
每次抽吸气溶胶至少0.03微克的量的[10]-姜醇;
每次抽吸气溶胶至少0.7微克的量的[10]-姜烯酚;
每次抽吸气溶胶至少0.3微克的量的[8]-姜烯酚;和

每次抽吸气溶胶至少0.6微克的量的[6]-姜烯酚，

其中一次抽吸气溶胶具有如由吸烟机所生成的55毫升的体积，其中每次抽吸的[10]-姜烯酚的量为每次抽吸的[10]-姜醇的量的至少10倍。

13. 一种气溶胶生成基质，所述气溶胶生成基质包含均质化生姜材料，所述均质化生姜材料包含生姜颗粒、气溶胶形成剂和粘结剂，其中所述气溶胶生成基质包含：

以干重计至少10微克的[6]-姜醇/克所述基质；

以干重计至少90微克的[10]-姜醇/克所述基质；

以干重计至少70微克的[10]-姜烯酚/克所述基质；

以干重计至少30微克的[8]-姜烯酚/克所述基质；和

以干重计至少80微克的[6]-姜烯酚/克所述基质。

14. 一种气溶胶生成系统，所述气溶胶生成系统包含：

包含加热元件的气溶胶生成装置；和

根据权利要求1至12中任一项所述的气溶胶生成制品。

15. 一种在加热根据权利要求13所述的气溶胶生成基质时产生的气溶胶，所述气溶胶包含：

每次抽吸气溶胶至少0.3微克的量的[6]-姜醇；

每次抽吸气溶胶至少0.03微克的量的[10]-姜醇；

每次抽吸气溶胶至少0.7微克的量的[10]-姜烯酚；

每次抽吸气溶胶至少0.3微克的量的[8]-姜烯酚；和

每次抽吸气溶胶至少0.6微克的量的[6]-姜烯酚，

其中一次抽吸气溶胶具有如由吸烟机所生成的55毫升的体积，其中每次抽吸的[10]-姜烯酚的量为每次抽吸的[10]-姜醇的量的至少10倍。

16. 一种制造气溶胶生成基质的方法，所述方法包括步骤：

形成包含生姜颗粒、水、气溶胶形成剂、粘结剂和任选地烟草颗粒的浆料；

将所述浆料流延或挤出成片材或细条的形式；和

在80至160摄氏度下干燥所述片材或细条。

包含姜物种的新型气溶胶生成基质

[0001] 本发明涉及包含由生姜颗粒形成的均质化植物材料的气溶胶生成基质和引入这样的气溶胶生成基质的气溶胶生成制品。本发明还涉及一种源自包含生姜颗粒的气溶胶生成基质的气溶胶。

[0002] 其中将气溶胶生成基质如含烟草的基质加热而非燃烧的气溶胶生成制品是本领域已知的。通常在这样的制品中,通过将热从热源传递到物理地分离的气溶胶生成基质或材料来生成气溶胶,所述气溶胶生成基质或材料可定位成与热源接触、在热源的内部、周围或下游。在使用气溶胶生成制品期间,挥发性化合物通过从热源的热传递而从基质释放,并夹带在通过制品抽吸的空气中。当所释放的化合物冷却时,所述化合物冷凝形成气溶胶。

[0003] 一些气溶胶生成制品包含调味剂,所述调味剂在所述制品的使用期间递送至消费者以向消费者提供不同的感官体验,例如以增强气溶胶的风味。调味剂可用于向吸入气溶胶的吸烟者递送味觉(味道)、嗅觉(气味)或味觉和嗅觉两者。提供包含调味剂的加热式气溶胶生成制品是已知的。

[0004] 还已知在常规的可燃香烟中提供调味剂,可燃香烟通过点燃香烟的与烟嘴相对的端部使得烟草杆燃烧生成可吸入的烟气来抽吸。一种或多种调味剂通常与烟草杆中的烟草混合,以便在烟草燃烧时向主流烟气提供额外的风味。这样的调味剂可例如以精油提供。

[0005] 来自常规香烟的包含大量与位于嘴中的感受体相互作用的组分的气溶胶提供“满口感”的感觉,也就是说,相对充盈的口感。本文所用的“口感”是指由食物、饮料或气溶胶引起的口腔中的物理感觉,并且不同于味道。它是基本的感官属性,其与味道和气味一起决定了食品或气溶胶的总体风味。

[0006] 用其中气溶胶生成基质被加热而非燃烧的气溶胶生成制品重现常规可燃香烟所提供的消费者体验存在困难。这部分归因于在加热这样的气溶胶生成制品期间达到的较低温度,其导致释放的挥发性化合物的不同分布。

[0007] 将期望提供一种用于加热式气溶胶生成制品的新型气溶胶生成基质,其提供具有改善的风味和满口感的气溶胶。如果这样的气溶胶生成基质可提供具有与常规可燃香烟所提供的相当的感官体验的气溶胶,则将是特别期望的。如果这样的气溶胶生成基质可提供与现有的气溶胶生成基质(例如,仅含烟草的那些)相比降低的水平的不期望的气溶胶化合物,则这也将是特别理想的。

[0008] 还期望提供这样的气溶胶生成基质,其可容易地引入到气溶胶生成制品中并可使用现有的高速方法和设备来制造。

[0009] 本公开涉及一种包含气溶胶生成基质的气溶胶生成制品,所述气溶胶生成基质由包含生姜颗粒的均质化植物材料——在本文中称为“均质化生姜材料”——形成。均质化生姜材料还可包含气溶胶形成剂。均质化生姜材料还可包含粘结剂。气溶胶生成基质可包含:以干重计,至少约10微克的[6]-姜醇/克基质。气溶胶生成基质可包含以干重计至少约90微克的[10]-姜醇/克基质。气溶胶生成基质可包含以干重计至少约70微克的[10]-姜烯酚/克基质。气溶胶生成基质可包含以干重计至少约30微克的[8]-姜烯酚/克基质。气溶胶生成基质可包含以干重计至少约80微克的[6]-姜烯酚/克基质。

[0010] 根据本发明,提供了一种包含气溶胶生成基质的气溶胶生成制品,所述气溶胶生成基质包含有包含生姜颗粒的均质化植物材料。根据本发明,气溶胶生成基质包含:以干重计,至少约10微克的[6]-姜醇/克基质;以干重计,至少约90微克的[10]-姜醇/克基质;以干重计,至少约70微克的[10]-姜烯酚/克基质;以干重计,至少约30微克的[8]-姜烯酚/克基质;和以干重计,至少约80微克的[6]-姜烯酚/克基质。

[0011] 根据本发明,提供了一种包含气溶胶生成基质的气溶胶生成制品,所述气溶胶生成基质由包含生姜颗粒的均质化生姜材料形成。根据本发明,均质化生姜材料包含:生姜颗粒、气溶胶形成剂和粘结剂。气溶胶生成基质包含:以干重计,至少约10微克的[6]-姜醇/克基质;以干重计,至少约90微克的[10]-姜醇/克基质;以干重计,至少约70微克的[10]-姜烯酚/克基质;以干重计,至少约30微克的[8]-姜烯酚/克基质;和以干重计,至少约80微克的[6]-姜烯酚/克基质。

[0012] 优选地,在根据如下文所述的测试方法A加热根据本发明的气溶胶生成制品的气溶胶生成基质时,生成包含以下的气溶胶:以干重计,至少约15微克的[6]-姜醇/克基质;以干重计,至少约1.5微克的[10]-姜醇/克基质;以干重计,至少约30微克的[10]-姜烯酚/克基质;以干重计,至少约15微克的[8]-姜烯酚/克基质;和以干重计,至少约30微克的[6]-姜烯酚/克基质。根据本发明,每克基质的[10]-姜烯酚的量为每克气溶胶生成基质的[10]-姜醇的量的至少约10倍。

[0013] 优选地,在根据测试方法A加热气溶胶生成基质时,由气溶胶生成基质生成的气溶胶包含:每次抽吸气溶胶至少约0.3微克的量的[6]-姜醇;每次抽吸气溶胶至少约0.03微克的量的[10]-姜醇;每次抽吸气溶胶至少约0.7微克的量的[10]-姜烯酚;每次抽吸气溶胶至少约0.3微克的量的[8]-姜烯酚;和每次抽吸气溶胶至少约0.6微克的量的[6]-姜烯酚,其中如由吸烟机所生成,一次抽吸气溶胶具有55毫升的体积。根据本发明,每次抽吸的[10]-姜烯酚的量为每次抽吸的[10]-姜醇的量的至少约10倍。

[0014] 本公开还涉及一种气溶胶生成基质,其由包含生姜颗粒的均质化植物材料——在本文中称为“均质化生姜材料”——形成。均质化生姜材料还可包含气溶胶形成剂。均质化生姜材料还可包含粘结剂。气溶胶生成基质可包含:以干重计,至少约10微克的[6]-姜醇/克基质;以干重计,至少约90微克的[10]-姜醇/克基质;以干重计,至少约70微克的[10]-姜烯酚/克基质;以干重计,至少约30微克的[8]-姜烯酚/克基质;和以干重计,至少约80微克的[6]-姜烯酚/克基质。

[0015] 根据本发明,还提供了一种由均质化生姜材料形成的气溶胶生成基质,其中所述均质化生姜材料包含生姜颗粒、气溶胶形成剂和粘结剂。气溶胶生成基质包含:以干重计,至少约10微克的[6]-姜醇/克基质;以干重计,至少约90微克的[10]-姜醇/克基质;以干重计,至少约70微克的[10]-姜烯酚/克基质;以干重计,至少约30微克的[8]-姜烯酚/克基质;和以干重计,至少约80微克的[6]-姜烯酚/克基质。

[0016] 本发明还提供了一种在加热气溶胶生成基质时产生的气溶胶,所述气溶胶包含:每次抽吸气溶胶至少约0.3微克的量的[6]-姜醇;每次抽吸气溶胶至少约0.03微克的量的[10]-姜醇;每次抽吸气溶胶至少约0.7微克的量的[10]-姜烯酚;每次抽吸气溶胶至少约0.3微克的量的[8]-姜烯酚;和每次抽吸气溶胶至少约0.6微克的量的[6]-姜烯酚,其中如由测试方法A的吸烟机所生成,一次抽吸气溶胶具有55毫升的体积。根据本发明,每次抽吸

的[10]-姜烯酚的量为每次抽吸的[10]-姜醇的量的至少约10倍。

[0017] 本发明还提供了一种制造气溶胶生成基质的方法,其包括:形成包含生姜颗粒、水、气溶胶形成剂、粘结剂和任选地烟草颗粒的浆料;将所述浆料流延或挤出成片材或细条的形式;和优选在80至160摄氏度之间的温度下干燥所述片材或细条。在形成气溶胶生成基质片材的情况下,所述片材可任选地被切割成细条或聚集所述片材以形成杆。在聚集步骤之前,片材可任选地压接。

[0018] 除非另有说明,否则以下对本发明的气溶胶生成基质和气溶胶的任何提及应视为适用于本发明的所有方面。

[0019] 如本文所用,术语“气溶胶生成制品”是指用于产生气溶胶的制品,其中所述制品包含气溶胶生成基质,所述气溶胶生成基质适合且旨在被加热或燃烧以便释放可形成气溶胶的挥发性化合物。当使用者向香烟的一个端部施加火焰并通过另一个端部抽吸空气时,常规香烟将被点燃。由火焰和通过香烟抽吸的空气中的氧气提供的局部热使得香烟的端部被点燃,并且所产生的燃烧生成可吸入的烟气。相比之下,在“加热式气溶胶生成制品”中,气溶胶是通过加热气溶胶生成基质而不是通过燃烧气溶胶生成基质而生成。已知加热式气溶胶生成制品包括例如电加热式气溶胶生成制品及其中通过从可燃燃料元件或热源向物理上分开的气溶胶生成基质的热传递而生成气溶胶的气溶胶生成制品。

[0020] 还已知适于在向气溶胶生成制品供给气溶胶形成剂的气溶胶生成系统中使用的气溶胶生成制品。相对于携带和提供在操作期间形成气溶胶中使用的基本上所有气溶胶形成剂的那些气溶胶生成基质,在这样的系统中,气溶胶生成制品中的气溶胶生成基质含有显著较少的气溶胶形成剂。

[0021] 如本文所用,术语“气溶胶生成基质”是指能够在加热时产生挥发性化合物的基质,所述挥发性化合物可形成气溶胶。由气溶胶生成基质生成的气溶胶可对人眼可见或不可见并可包含蒸气(例如,处于气态的细颗粒物质,其在室温下通常为液体或固体)以及气体和冷凝蒸气的液滴。

[0022] 如本文所用,术语“均质化植物材料”涵盖由植物颗粒的附聚形成的任何植物材料。例如,用于本发明的气溶胶生成基质的均质化植物材料的片材或幅材可通过附聚植物材料的颗粒而形成,所述植物材料的颗粒通过粉碎、磨碎或碾碎生姜植物材料及任选地烟草材料如烟叶烟片和烟叶梗而获得。均质化植物材料可以通过流延、挤出、造纸工艺或本领域已知的其他任何合适的工艺来生产。

[0023] 如本文所用,术语“均质化生姜材料”是指任选地与烟草颗粒组合地包含生姜颗粒的均质化植物材料。术语“均质化烟草材料”是指包含烟草颗粒但不含生姜颗粒的均质化植物材料,其因此不是根据本发明的。

[0024] 如本文所用,术语“生姜颗粒”涵盖源自姜属植物的干根的颗粒,优选源自 *Zingiber officinale* Rosc. (姜科) 的颗粒。

[0025] 相比之下,生姜精油是通过蒸汽蒸馏从生姜产生的馏出物,而姜醇和姜烯酚是源自生姜的化合物。这些不被视为生姜颗粒,也不包括在颗粒状植物材料的百分数中。

[0026] 本发明提供了一种引入了气溶胶生成基质的气溶胶生成制品,所述气溶胶生成基质由包含生姜颗粒的均质化植物材料——在本文中称为“均质化生姜材料”——形成。本发明还提供了一种源自这样的气溶胶生成基质的气溶胶。本发明的发明人已发现,通过向气

溶胶生成基质中引入生姜颗粒,可以有利地产生提供新型感官体验的气溶胶。这样的气溶胶提供独特的风味并可提供增加的满口感水平。

[0027] 另外,发明人已发现可以有利地产生与通过添加生姜添加剂如姜油所产生的气溶胶相比具有改善的生姜香气和风味的的气溶胶。姜油是从生姜植物的根或根茎蒸馏出的并具有与生姜颗粒不同的调味剂组成。这可至少部分地归因于蒸馏过程,蒸馏过程可选择性地去除或保留某些调味剂。另外,生姜的某些风味化合物会在生姜的加热或干燥时降解形成不同的风味化合物。因此,制备姜油和生姜植物颗粒的不同方式会影响风味化合物的组成和相对量。例如,在加热时,发现姜醇会降解形成姜烯酚和其他化合物。已发现在根据本发明的产生气溶胶形成基质的过程中生姜颗粒的加热和干燥会增加存在的姜烯酚化合物的水平并降低姜醇化合物的水平。人们认为这是由于姜醇在脱水反应中转化为姜烯酚。已发现,相对于由姜油产生的气溶胶,姜醇和姜烯酚的相对量的所得改变会显著影响由气溶胶生成基质产生的气溶胶的风味特性。

[0028] 此外,在本文提供的某些气溶胶生成基质中,可以足够的水平引入生姜颗粒以提供期望的生姜风味,同时维持足够的烟草材料以向消费者提供期望的尼古丁水平。

[0029] 此外,已令人惊奇地发现,与由包含100%烟草颗粒而无生姜颗粒的气溶胶生成基质产生的气溶胶相比,在气溶胶生成基质中包含生姜颗粒提供了某些不期望的气溶胶化合物的显著减少。

[0030] 生姜释放的风味是由于存在一种或多种挥发性调味剂,这些挥发性调味剂在加热时挥发并传递到气溶胶中。6-姜醇(5-羟基-1-(4-羟基-3-甲氧基苯基)癸-3-酮,化学式: $C_{17}H_{26}O_4$)是生姜中发现的最常见的化学成分并提供大部分的风味和香气。

[0031] 通过DNA条形码编码可以肯定地鉴定在均质化植物材料(如流延叶)中生姜的存在。基于核基因ITS2、rbcL和matK系统以及质体基因间隔子trnH-psbA进行DNA条形码编码的方法是本领域公知的,并且可以使用(Chen S,Yao H,Han J,Liu C,Song J,等人.(2010) Validation of the ITS2 Region as a Novel DNA Barcode for Identifying Medicinal Plant Species.PLoS ONE 5(1):e8613;Hollingsworth PM,Graham SW,Little DP(2011) Choosing and Using a Plant DNA Barcode.PLoS ONE 6(5):e19254)。

[0032] 发明人已对由本发明的引入了生姜颗粒以及生姜和烟草颗粒的混合物的气溶胶生成基质生成的气溶胶进行了复分析和表征,并将这些气溶胶与由现有的由不含生姜颗粒的烟草材料所形成的气溶胶生成基质产生的那些气溶胶进行了比较。基于此,发明人已经能够鉴定一组“特征化合物”,其为存在于气溶胶中并源自生姜颗粒的化合物。因此,气溶胶内在特定重量比例范围内的这些特征化合物的检测可用于鉴定源自包含生姜颗粒的气溶胶生成基质的气溶胶。这些特征化合物明显地不存在于由烟草材料生成的气溶胶中。此外,气溶胶内特征化合物的比例和特征化合物彼此之间的比率清楚地表明使用了生姜植物材料而不是姜油。类似地,气溶胶生成基质内以特定比例存在这些特征化合物表明基质中包含生姜颗粒。

[0033] 特别地,基质和气溶胶内特征化合物的限定水平对于存在于均质化植物材料内的生姜颗粒是特异性的。每种特征化合物的水平取决于在均质化生姜材料的生产期间加工生姜颗粒的方式。所述水平还取决于均质化生姜材料的组成,并且特别地,将受均质化生姜材料内其他组分的水平的影响。均质化生姜材料内特征化合物的水平将不同于起始生姜材料

内的相同化合物的水平。其也将不同于含有生姜颗粒但并非如本文所定义的根据本发明的材料内的特征化合物的水平。

[0034] 为了进行气溶胶的表征,本发明人利用了互补非靶向差示筛选 (NTDS),其使用与高分辨率精确质谱 (LC-HRAM-MS) 偶联的液相色谱,与偶联到飞行时间质谱的二维气相色谱 (GCxGC-TOFMS) 平行。

[0035] 非靶向筛选 (NTS) 是表征复杂矩阵的化学组成的关键方法,其通过将未知的检测到的化合物特征与光谱数据库进行匹配(可疑筛选分析[SSA]),或者如果没有预先知识匹配,则通过使用例如一阶断裂 (MS/MS) 得到的信息与来自化合物数据库的计算机预测片段匹配(非靶向分析[NTA])来阐明未知物的结构。它实现了能够使用无偏方法同时测量来自样品的大量小分子以及对这些小分子进行半定量的能力。

[0036] 如果如上所述,焦点在于比较两个或更多个气溶胶样品,以无监督的方式评价样品之间化学组成的任何显著差异,或者如果样品组之间的组相关的预知是可用的,则可以进行非靶向差示筛选 (NTDS)。已经应用了互补差示筛选方法,其使用与高分辨率精确质谱 (LC-HRAM-MS) 偶联的液相色谱,与偶联到飞行时间质谱的二维气相色谱 (GCxGC-TOFMS) 平行,以便确保用于鉴定气溶胶之间气溶胶组成中最相关差异的全面分析覆盖率,所述气溶胶源自包含100重量%生姜作为颗粒状植物材料的制品和源自包含100重量%烟草作为颗粒状植物材料的制品的那些气溶胶。

[0037] 使用下面详细描述的设备和方法产生并收集气溶胶。

[0038] 使用Thermo QExactive™高分辨率质谱仪在全扫描模式和数据依赖模式下进行LC-HRAM-MS分析。总共应用了三种不同的方法,以便覆盖具有不同电离性质和化合物类别的宽范围的物质。使用RP色谱法,以正模式和负模式两者使用加热电喷雾电离 (HESI) 和以正模式使用大气压化学电离 (APCI) 来分析样品。这些方法描述于:Arndt,D.等人,“In-depth characterization of chemical differences between heat-not-burn tobacco products and cigarettes using LC-HRAM-MS-based non-targeted differential screening” (DOI:10.13140/RG.2.2.11752.16643);Wachsmuth,C.等人,“Comprehensive chemical characterisation of complex matrices through integration of multiple analytical modes and databases for LC-HRAM-MS-based non-targeted screening” (DOI:10.13140/RG.2.2.12701.61927);和“Buchholz,C.等人,“Increasing confidence for compound identification by fragmentation database and in silico fragmentation comparison with LC-HRAM-MS-based non-targeted screening of complex matrices” (DOI:10.13140/RG.2.2.17944.49927),均来自第66届ASMS质谱和相关主题会议 (ASMS Conference on Mass Spectrometry and Allied Topics, San Diego, USA (2018))。这些方法还描述于:Arndt,D.等人,“A complex matrix characterization approach, applied to cigarette smoke, that integrates multiple analytical methods and compound identification strategies for non-targeted liquid chromatography with high-resolution mass spectrometry” (DOI:10.1002/rcm.8571)。

[0039] 使用装配有自动液体进样器 (7683B型) 和与LECO Pegasus 4D™质谱仪偶联的热调节器的Agilent GC 6890A或7890A型仪器进行GCxGC-TOFMS分析,其中针对气溶胶内的非极性、极性和高挥发性化合物采用三种不同的方法。这些方法描述于:Almstetter等人,“Non-

targeted screening using GC×GC-TOFMS for in-depth chemical characterization of aerosol from a heat-not-burn tobacco product” (DOI:10.13140/RG.2.2.36010.31688/1); 和 Almstetter 等人, “Non-targeted differential screening of complex matrices using GC×GC-TOFMS for comprehensive characterization of the chemical composition and determination of significant differences” (DOI: 10.13140/RG.2.2.32692.55680), 分别来自第66届和第64届ASMS质谱和相关主题会议 (ASMS Conferences on Mass Spectrometry and Allied Topics, San Diego, USA)。

[0040] 分析方法的结果提供了关于造成由这些制品产生的气溶胶差异的主要化合物的信息。使用分析平台 LC-HRAM-MS 和 GC×GC-TOFMS 的非靶向差示筛选的焦点在于相对于包含 100% 烟草颗粒的气溶胶生成基质的比较样品, 以更大的量存在于根据本发明的包含 100% 生姜颗粒的气溶胶生成基质的样品的气溶胶中的化合物。NTDS 方法描述于上述文献中。

[0041] 基于该信息, 发明人能够鉴定气溶胶内可被认为是源自基质中的生姜颗粒的“特征化合物”的特定化合物。生姜特有的特征化合物包括但不限于: [10]-姜烯酚 (1-(4-羟基-3-甲氧基苯基) 十四-4-烯-3-酮)、[8]-姜烯酚 (1-(4-羟基-3-甲氧基苯基) 十二-4-烯-3-酮)、[6]-姜烯酚 (1-(4-羟基-3-甲氧基苯基) 癸-4-烯-3-酮)、[6]-姜醇 ((S)-5-羟基-1-(4-羟基-3-甲氧基苯基)-3-癸酮) 和 [10]-姜醇 ((S)-5-羟基-1-(4-羟基-3-甲氧基苯基)-3-十四酮)。就本发明的目的而言, 可对气溶胶生成基质的样品进行靶向筛选以鉴定基质中每种特征化合物的存在和量。这种靶向筛选方法描述如下。如所描述的, 可在气溶胶生成基质和源自气溶胶生成基质的气溶胶中检测和测量特征化合物。

[0042] 如上所定义的, 本发明的气溶胶生成制品包含由包含生姜颗粒的均质化生姜材料形成的气溶胶生成基质。由于包含生姜颗粒, 气溶胶生成基质包含一定比例的生姜的“特征化合物”, 如上所述。特别地, 气溶胶生成基质包含以干重计至少约 10 微克的 [6]-姜醇/克基质、至少约 90 微克的 [10]-姜醇/克基质、至少约 70 微克的 [10]-姜烯酚/克基质、至少约 30 微克的 [8]-姜烯酚/克基质和至少约 80 微克的 [6]-姜烯酚/克基质。

[0043] 通过相对于期望的特征化合物水平限定气溶胶生成基质, 尽管原材料中特征化合物的水平存在潜在差异, 但也可以确保产品之间的一致性。这有利地使得能够更有效地控制产品的质量。

[0044] 优选地, 气溶胶生成基质包含以干重计至少约 100 微克的 [6]-姜醇/克基质、更优选至少约 200 微克的 [6]-姜醇/克基质。替代地或另外地, 气溶胶生成基质优选包含不超过约 400 微克的 [6]-姜醇/克基质、更优选不超过约 350 微克的 [6]-姜醇/克基质并且更优选不超过约 300 微克的 [6]-姜醇/克基质。例如, 气溶胶生成基质可包含以干重计约 10 微克至约 400 微克的 [6]-姜醇/克基质、约 100 微克至约 350 微克的 [6]-姜醇/克基质、或约 200 微克至约 300 微克的 [6]-姜醇/克基质。

[0045] 优选地, 气溶胶生成基质包含以干重计至少约 1mg 的 [10]-姜醇/克基质、更优选至少约 2mg 的 [10]-姜醇/克基质。替代地或另外地, 气溶胶生成基质优选包含不超过约 4mg 的 [10]-姜醇/克基质、更优选不超过约 3.5mg 的 [10]-姜醇/克基质并且更优选不超过约 3mg 的 [10]-姜醇/克基质。例如, 气溶胶生成基质可包含以干重计约 90 微克至约 4mg 的 [10]-姜醇/克基质、或约 1mg 至约 3.5mg 的 [10]-姜醇/克基质、或约 2mg 至约 3mg 的 [10]-姜醇/克基质。

[0046] 优选地, 气溶胶生成基质包含以干重计至少约 0.75mg 的 [10]-姜烯酚/克基质、更

优选至少约1.5mg的[10]-姜烯酚/克基质。替代地或另外地,气溶胶生成基质优选包含不超过约3mg的[10]-姜烯酚/克基质、更优选不超过约2.5mg的[10]-姜烯酚/克基质并且更优选不超过约2mg的[10]-姜烯酚/克基质。例如,气溶胶生成基质可包含以干重计约70微克至约3mg的[10]-姜烯酚/克基质、或约0.75mg至约2.5mg的[10]-姜烯酚/克基质、或约1.5mg至约2mg的[10]-姜烯酚/克基质。

[0047] 优选地,气溶胶生成基质包含以干重计至少约0.4mg的[8]-姜烯酚/克基质、更优选至少约0.75mg的[8]-姜烯酚/克基质。替代地或另外地,气溶胶生成基质优选包含不超过约1mg的[8]-姜烯酚/克基质、更优选不超过约0.9mg的[8]-姜烯酚/克基质并且更优选不超过约0.85mg的[8]-姜烯酚/克基质。例如,气溶胶生成基质可包含以干重计约30微克至约1mg的[8]-姜烯酚/克基质、或约0.4mg至约0.9mg的[8]-姜烯酚/克基质、或约0.75mg至约0.85mg的[8]-姜烯酚/克基质。

[0048] 优选地,气溶胶生成基质包含以干重计至少约1mg的[6]-姜烯酚/克基质、更优选至少约2mg的[6]-姜烯酚/克基质。替代地或另外地,气溶胶生成基质优选包含不超过约3.5mg的[6]-姜烯酚/克基质、更优选不超过约3mg的[6]-姜烯酚/克基质并且更优选不超过约2.5mg的[6]-姜烯酚/克基质。例如,气溶胶生成基质可包含以干重计约80微克至约3.5mg的[6]-姜烯酚/克基质、或约1mg至约3mg的[6]-姜烯酚/克基质、或约2mg至约2.5mg的[8]-姜烯酚/克基质。

[0049] 优选地,气溶胶生成基质中特征化合物的比率使得以干重计每克基质的[6]-姜烯酚的量为每克基质的[6]-姜醇的量的至少5倍,更优选为每克基质的[6]-姜醇的量的至少7.5倍。相比之下,姜油通常包含类似于或高于[6]-姜烯酚水平的[6]-姜醇水平。

[0050] 如上所定义的,本发明还提供了一种气溶胶生成制品,其包含由包含生姜颗粒的均质化生姜材料形成的气溶胶生成基质,其中在加热所述气溶胶生成基质时生成包含生姜的“特征化合物”的气溶胶。

[0051] 就本发明的目的而言,根据“测试方法A”加热气溶胶生成基质。在测试方法A中,在Health Canada机器吸烟方案下,在烟草加热系统2.2保持器(THS2.2保持器)中加热引入气溶胶生成基质的气溶胶生成制品。就执行测试方法A的目的而言,在与THS2.2保持器相容的气溶胶生成制品中提供气溶胶生成基质。

[0052] 烟草加热系统2.2保持器(THS2.2保持器)对应于可商购获得的IQOS装置(Philip Morris Products SA(瑞士)),如Smith等人,2016,Regul.Toxicol.Pharmacol.81(S2)S82-S92中所述。与IQOS装置结合使用的气溶胶生成制品也是可商购获得的。

[0053] Health Canada吸烟方案是如Ministry of Justice Canada公布的Health Canada 2000-Tobacco Products Information Regulations SOR/2000-273,Schedule 2(健康加拿大2000-烟草产品信息条例SOR/2000-273,计划2)中定义的定义明确且被接受的吸烟方案。测试方法描述于ISO/TR 19478-1:2014中。在Health Canada吸烟测试中,从样品气溶胶生成基质收集12次抽吸的气溶胶,抽吸体积为55毫米,抽吸持续时间为2秒,抽吸间隔为30秒,如果存在通风,则堵塞所有通风。

[0054] 因此,在本发明的上下文中,表述“在根据测试方法A加热气溶胶生成基质时”意指在如Ministry of Justice Canada公布的健康加拿大2000-烟草产品信息条例SOR/2000-273,计划2中定义的Health Canada机器吸烟方案下在THS2.2保持器中加热气溶胶生成基

质时,该测试方法描述于ISO/TR19478-1:2014中。

[0055] 就分析的目的而言,根据待使用的分析方法,使用合适的设备捕集由加热气溶胶生成基质生成的气溶胶。

[0056] 在产生用于LC-HRAM-MS分析的样品的合适方法中,使用经调节的44mm Cambridge玻璃纤维滤垫(根据ISO 3308)和滤纸夹(根据ISO 4387和ISO 3308)捕集颗粒相。使用两个连续的微型尘埃测定器(20mL)从滤垫下游收集剩余的气相,所述微型尘埃测定器各自包含甲醇和内标(ISTD)溶液(10mL),使用干冰-异丙醇混合物维持在-60摄氏度。然后将捕集的颗粒相和气相重新合并,并使用来自微型尘埃测定器的甲醇通过振荡样品、涡旋5分钟和离心(4500g,5分钟,10℃)来提取。用甲醇稀释所得提取物,并在Eppendorf ThermoMixer (5℃,2000rpm)中混合。通过LC-HRAM-MS以组合的全扫描模式和数据依赖性断裂模式分析来自提取物的测试样品,以鉴定特征化合物。就本发明的目的而言,LC-HRAM-MS分析适合于[6]-姜醇、[10]-姜醇、[8]-姜烯酚和[10]-姜烯酚的鉴定和定量。

[0057] 用于GCxGC-TOFMS分析的样品可以以类似的方式产生,但是对于GCxGC-TOFMS分析,不同的溶剂适用于提取和分析从全气溶胶分离的极性化合物、非极性化合物和挥发性化合物。

[0058] 对于非极性和极性化合物,使用经调节的44mm Cambridge玻璃纤维滤垫(根据ISO 3308)和滤纸夹(根据ISO 4387和ISO 3308),然后使用串联连接和密封的两个微型尘埃测定器收集全气溶胶。每个微型尘埃测定器(20mL)包含10mL二氯甲烷/甲醇(80:20v/v),其包含内标(ISTD)和保留指数标记(RIM)化合物。使用干冰-异丙醇混合物将微型尘埃测定器保持在-80℃。为了分析非极性化合物,使用微型尘埃测定器的内容物从玻璃纤维滤垫提取全气溶胶的颗粒相。将水加入到所得提取物的等分试样(10mL)中,并如上所述振荡和离心样品。分离二氯甲烷层,用硫酸钠干燥,并通过GCxGC-TOFMS以全扫描模式分析。为了分析极性化合物,使用来自上述非极性样品制备的剩余的水层。将ISTD和RIM化合物加入水层,然后通过GCxGC-TOFMS以全扫描模式直接分析。

[0059] 对于挥发性化合物,使用两个串联连接并密封的微型尘埃测定器(20mL)收集全气溶胶,每个微型尘埃测定器填充有10mL包含ISTD和RIM化合物的N,N-二甲基甲酰胺(DMF)。使用干冰-异丙醇混合物将微型尘埃测定器保持在-50℃至-60℃。收集后,将两个微型尘埃测定器的内容物合并,并通过GCxGC-TOFMS以全扫描模式进行分析。

[0060] 就本发明的目的而言,GCxGC-TOFMS分析适合于[6]-姜烯酚的鉴定和定量。

[0061] 在根据测试方法A加热本发明的气溶胶生成基质时生成的气溶胶以如上文所定义的特征化合物[6]-姜醇、[10]-姜醇、[10]-姜烯酚、[8]-姜烯酚和[6]-姜烯酚的量和比率为特征。

[0062] 优选地,在包含如上所述的气溶胶生成基质的气溶胶生成制品中,在根据测试方法A加热气溶胶生成基质时,生成的气溶胶包含以干重计至少15微克的[6]-姜醇/克气溶胶生成基质、至少90微克的[10]-姜醇/克气溶胶生成基质、至少70微克的[10]-姜烯酚、至少30微克的[8]-姜烯酚和至少80微克的[6]-姜烯酚/克气溶胶生成基质。

[0063] 所述范围限定每克气溶胶生成基质(本文也称为“基质”)所生成的气溶胶中每一种特征化合物的量。这等于在测试方法A期间收集的气溶胶中测量的特征化合物的总量除以加热之前气溶胶生成基质的干重。

[0064] 在根据测试方法A加热根据本发明的气溶胶生成基质时,生成的气溶胶优选包含至少约200微克的[6]-姜醇/克基质、更优选至少约300微克的[6]-姜醇/克基质。替代地或另外地,由气溶胶生成基质生成的气溶胶包含至多约750微克的[6]-姜醇/克基质、优选至多约600微克的[6]-姜醇/克基质并且更优选至多约450微克的[6]-姜醇/克基质。例如,由气溶胶生成基质生成的气溶胶可包含约15微克至约750微克的[6]-姜醇/克基质、或约200微克至约600微克的[6]-姜醇/克基质、或约300微克至约450微克的[6]-姜醇/克基质。

[0065] 在根据测试方法A加热根据本发明的气溶胶生成基质时,生成的气溶胶优选包含至少约20微克的[10]-姜醇/克基质、更优选至少约30微克的[10]-姜醇/克基质。替代地或另外地,由气溶胶生成基质生成的气溶胶包含至多约75微克的[10]-姜醇/克基质、优选至多约60微克的[10]-姜醇/克基质并且更优选至多约45微克的[10]-姜醇/克基质。例如,由气溶胶生成基质生成的气溶胶可包含约1.5微克至约75微克的[6]-姜醇/克基质、或约20微克至约60微克的[6]-姜醇/克基质、或约30微克至约45微克的[6]-姜醇/克基质。

[0066] 在根据测试方法A加热根据本发明的气溶胶生成基质时,生成的气溶胶优选包含至少约250微克的[10]-姜烯酚/克基质、更优选至少约500微克的[10]-姜烯酚/克基质。替代地或另外地,由气溶胶生成基质生成的气溶胶包含至多约1500微克的[10]-姜烯酚/克基质、优选至多约1200微克的[10]-姜烯酚/克基质并且更优选至多约1000微克的[10]-姜烯酚/克基质。例如,由气溶胶生成基质生成的气溶胶可包含约30微克至约1500微克的[10]-姜烯酚/克基质、或约250微克至约1200微克的[10]-姜烯酚/克基质、或约500微克至约1000微克的[10]-姜烯酚/克基质。

[0067] 在根据测试方法A加热根据本发明的气溶胶生成基质时,生成的气溶胶优选包含至少约150微克的[8]-姜烯酚/克基质、更优选至少约250微克的[8]-姜烯酚/克基质。替代地或另外地,由气溶胶生成基质生成的气溶胶包含至多约750微克的[8]-姜烯酚/克基质、优选至多约600微克的[8]-姜烯酚/克基质并且更优选至多约500微克的[8]-姜烯酚/克基质。例如,由气溶胶生成基质生成的气溶胶可包含约15微克至约750微克的[8]-姜烯酚/克基质、或约150微克至约600微克的[8]-姜烯酚/克基质、或约250微克至约500微克的[8]-姜烯酚/克基质。

[0068] 在根据测试方法A加热根据本发明的气溶胶生成基质时,生成的气溶胶优选包含至少约250微克的[6]-姜烯酚/克基质、更优选至少约500微克的[6]-姜烯酚/克基质。替代地或另外地,由气溶胶生成基质生成的气溶胶包含至多约1500微克的[6]-姜烯酚/克基质、优选至多约1200微克的[6]-姜烯酚/克基质并且更优选至多约1000微克的[6]-姜烯酚/克基质。例如,由气溶胶生成基质生成的气溶胶可包含约30微克至约1500微克的[6]-姜烯酚/克基质、或约250微克至约1200微克的[6]-姜烯酚/克基质、或约500微克至约1000微克的[6]-姜烯酚/克基质。

[0069] 优选地,在测试方法A期间由气溶胶生成基质生成的气溶胶具有的每克基质的[10]-姜烯酚的量为每克基质的[10]-姜醇的量的至少约10倍。[10]-姜烯酚与[10]-姜醇的比率因此为至少10:1。

[0070] 优选地,每克基质的[10]-姜烯酚的量为每克基质的[10]-姜醇的量的至少约15倍,使得[10]-姜烯酚与[10]-姜醇的比率为至少15:1。更优选地,每克基质的[10]-姜烯酚的量为每克基质的[10]-姜醇的量的至少约20倍,使得[10]-姜烯酚与[10]-姜醇的比率为

至少20:1。

[0071] 所定义的[10]-姜烯酚与[10]-姜醇的比率表征了源自生姜颗粒的气溶胶。相比之下,在由姜油产生的气溶胶中,[10]-姜烯酚与[10]-姜醇的比率将显著不同。这是由于姜油中[10]-姜醇的比例相对较高而[10]-姜烯酚的水平处于或接近于零。

[0072] 优选地,在测试方法A期间从根据本发明的气溶胶生成基质产生的气溶胶还包含至少约0.1微克的尼古丁/克基质、更优选至少约1微克的尼古丁/克基质、更优选至少约2微克的尼古丁/克基质。优选地,气溶胶包含至多约10微克的尼古丁/克基质、更优选至多约7.5微克的尼古丁/克基质、更优选至多约4微克的尼古丁/克基质。例如,气溶胶可包含约0.1微克至约10微克的尼古丁/克基质、或约1微克至约7.5微克的尼古丁/克基质、或约2微克至约4微克的尼古丁/克基质。在本发明的一些实施方案中,气溶胶可以包含零微克尼古丁。

[0073] 可以应用本领域已知的各种方法来测量气溶胶中尼古丁的量。

[0074] 一氧化碳也可以存在于在测试方法A期间由根据本发明的气溶胶生成基质生成的气溶胶中,并且可以被测量和用于进一步表征气溶胶。氮氧化物例如一氧化氮和二氧化氮也可以存在于气溶胶中,并且可以被测量和用于进一步表征气溶胶。

[0075] 在测试方法A期间从根据本发明的气溶胶生成基质产生的气溶胶还可包含至少约5毫克的气溶胶形成剂/克气溶胶生成基质、或至少约10毫克的气溶胶/克基质或至少约15毫克的气溶胶形成剂/克基质。替代地或另外地,气溶胶可包含至多约30毫克的气溶胶形成剂/克基质、或至多约25毫克的气溶胶形成剂/克基质、或至多约20毫克的气溶胶形成剂/克基质。例如,气溶胶可包含约5毫克至约30毫克的气溶胶形成剂/克基质、或约10毫克至约25毫克的气溶胶形成剂/克基质、或约15毫克至约20毫克的气溶胶形成剂/克基质。在替代的实施方案中,气溶胶可包含小于5毫克的气溶胶形成剂/克基质。例如,如果气溶胶形成剂单独地提供在气溶胶生成制品或气溶胶生成装置内,则这可能是合适的。

[0076] 用于本发明的合适的气溶胶形成剂如下所述。

[0077] 可以应用本领域已知的各种方法来测量气溶胶中气溶胶形成剂的量。

[0078] 如上所述,特征化合物以限定的量和比率存在于气溶胶中表明在形成气溶胶生成基质的均质化生姜材料中包含生姜颗粒。

[0079] 优选地,以干重计,生姜颗粒包含至少约0.1重量%的挥发性油,更优选至少约0.2重量%的挥发性油,最优选至少约0.5重量%的挥发性油。生姜颗粒的挥发性油含量可使用蒸汽蒸馏来确定,如ISO 6571:2008中所述。这给出了生姜颗粒的精油含量的指示。

[0080] 优选地,根据本发明的气溶胶生成基质包含均质化植物材料,所述均质化植物材料包含以干重计至少约2.5重量%的生姜颗粒。优选地,颗粒状植物材料包含以干重计至少约3重量%的生姜颗粒,更优选至少约4重量%的生姜颗粒,更优选至少约5重量%的生姜颗粒,更优选至少约6重量%的生姜颗粒,更优选至少约7重量%的生姜颗粒,更优选至少约8重量%的生姜颗粒,更优选至少约9重量%的生姜颗粒,更优选至少约10重量%的生姜颗粒,更优选至少约11重量%的生姜颗粒,更优选至少约12重量%的生姜颗粒,更优选至少约13重量%的生姜颗粒,更优选至少约14重量%的生姜颗粒,更优选至少约15重量%的生姜颗粒,更优选至少约20重量%的生姜颗粒,更优选至少约30重量%的生姜颗粒。

[0081] 在本发明的某些实施方案中,形成均质化生姜材料的植物颗粒可包含以植物颗粒

的干重计至少98重量%的生姜颗粒或至少95重量%的生姜颗粒或至少90重量%的生姜颗粒。在这样的实施方案中,气溶胶生成基质因此包含生姜颗粒,而基本上没有其他植物颗粒。例如,形成均质化生姜材料的植物颗粒可包含约100重量%的生姜颗粒。

[0082] 在本发明的替代实施方案中,如下所述,均质化生姜材料可包含生姜颗粒与烟草颗粒的组合。

[0083] 在本发明的以下描述中,术语“颗粒状植物材料”用于统称用于形成均质化植物材料的植物材料颗粒。颗粒状植物材料可基本上由生姜颗粒组成,或者可以是生姜颗粒与烟草颗粒的混合物。

[0084] 均质化生姜材料可包含以干重计至多约95重量%的生姜颗粒。优选地,均质化生姜材料包含以干重计至多约90重量%的生姜颗粒,更优选至多约80重量%的生姜颗粒,更优选至多约70重量%的生姜颗粒,更优选至多约60重量%的生姜颗粒,更优选至多约50重量%的生姜颗粒。

[0085] 例如,均质化生姜材料可包含以干重计约2.5重量%至约95重量%的生姜颗粒,或约5重量%至约90重量%的生姜颗粒,或约10重量%至约80重量%的生姜颗粒,或约15重量%至约70重量%的生姜颗粒,或约20重量%至约60重量%的生姜颗粒,或约30重量%至约50重量%的生姜颗粒。

[0086] 如上所述,发明人已鉴定出了许多“特征化合物”,其是生姜植物的特征化合物并因此指示在气溶胶生成基质内包含生姜植物颗粒。

[0087] 预期存在于纯生姜颗粒中的特征化合物的量不同于存在于气溶胶生成基质中的量。涉及在浆料或悬浮液中水合和在升高的温度下干燥的制备基质的过程,以及其他成分如气溶胶形成剂的存在,将有差别地改变每种特征化合物的量。在制造期间在温度和经受操纵下生姜颗粒的完整性和化合物的稳定性也将影响基质中存在的化合物的最终量。因此设想在以各种物理形式例如片材、细条和粒子将生姜颗粒引入到基质中后特征化合物相对于彼此的比率将不同。

[0088] 生姜在气溶胶生成基质内的存在和生姜在气溶胶生成基质内提供的比例可通过测量基质内特征化合物的量并将其与纯生姜材料中的特征化合物的相应量进行比较来确定。特征化合物的存在和量可以使用本领域技术人员已知的任何合适的技术进行。

[0089] 在合适的技术中,将250毫克气溶胶生成基质的样品与5毫升甲醇混合,并通过振荡、涡旋5分钟和离心(4500g,5分钟,10摄氏度)来提取。将提取物的等分试样(300微升)转移到硅烷化色谱小瓶中,并用甲醇(600微升)和内标(ISTD)溶液(100微升)稀释。封闭小瓶,并使用Eppendorf ThermoMixer(5摄氏度;2000rpm)混合5分钟。通过LC-HRAM-MS以组合的全扫描模式和数据依赖性断裂模式分析来自所得提取物的测试样品,以鉴定特征化合物。

[0090] 在一些实施方案中,均质化生姜材料还包含以干重计至多约92重量%的烟草颗粒。

[0091] 例如,均质化生姜材料优选包含以干重计约10重量%至约92重量%的烟草颗粒,更优选约20重量%至约90重量%的烟草颗粒,更优选约30重量%至约85重量%的烟草颗粒,更优选约40重量%至约80重量%的烟草颗粒,更优选约50重量%至约70重量%的烟草颗粒。

[0092] 在一些优选的实施方案中,均质化生姜材料包含以干重计约5重量%至约20重

量%的生姜颗粒和约55重量%至约70重量%的烟草颗粒。

[0093] 形成均质化生姜材料的颗粒状植物材料中生姜颗粒和烟草颗粒的重量比可随期望的风味特征和气溶胶的组成而异。优选地,均质化生姜材料包含不超过约1:4的生姜颗粒与烟草颗粒的重量比。这意味着生姜颗粒占总的颗粒状植物材料的不超过20%。更优选地,均质化生姜材料包含不超过1:5、更优选不超过1:6的生姜颗粒与烟草颗粒的重量比。

[0094] 例如,在第一优选的实施方案中,生姜颗粒与烟草颗粒的重量比为1:4。1:4的比率对应于由约20重量%的生姜颗粒和约80重量%的烟草颗粒组成的颗粒状植物材料。对于用约75重量%的颗粒状植物材料形成的均质化生姜材料,这相当于以干重计均质化生姜材料中有约15重量%的生姜颗粒和约60重量%的烟草颗粒。

[0095] 在另一个实施方案中,均质化生姜材料包含重量比为1:9的生姜颗粒与烟草颗粒。在还另一个实施方案中,均质化生姜材料包含重量比为1:30的生姜颗粒与烟草颗粒。

[0096] 参考本发明,术语“烟草颗粒”描述烟草属的任何植物成员的颗粒。术语“烟草颗粒”包括磨碎的或粉碎的烟草叶片、磨碎的或粉碎的烟草叶梗、烟草尘、烟草细屑和在烟草的处理、操作和运输过程中形成的其他颗粒状烟草副产物。在优选的实施方案中,烟草颗粒基本上全部源自烟草叶片。相比之下,分离的尼古丁和尼古丁盐是源自烟草的化合物,但对于本发明的目的而言不被认为是烟草颗粒,并且不包括在颗粒状植物材料的百分比中。

[0097] 烟草颗粒可以由一种或多种烟草植物制备。任何类型的烟草都可在共混物中使用。可以使用的烟草类型的实例包括但不限于晒烟、烤烟、白肋烟草、马里兰烟草(Maryland tobacco)、东方烟草(Oriental tobacco)、弗吉尼亚烟草(Virginia tobacco)和其他特殊烟草。

[0098] 烤烟是一种烘烤烟草的方法,尤其是与弗吉尼亚烟草一起使用。在烘烤过程中,加热的空气循环通过密集包装的烟草。在第一阶段期间,烟叶变黄并枯萎。在第二阶段期间,叶子的叶片被完全干燥。在第三阶段,叶梗被完全干燥。

[0099] 白肋烟在许多烟草共混物中起着重要的作用。白肋烟草具有与众不同的风味和香气,并且还具有吸收大量加料(casing)的能力。

[0100] 东方烟草是一种具有小叶片和高芳香品质的烟草。然而,东方烟草的风味比例例如白肋烟草的风味更温和。因此,通常在烟草共混物中使用相对小比例的东方烟草。

[0101] Kasturi、Madura和Jatim都是可以使用的晒烟的亚型。优选地,Kasturi烟草和烤烟可以用于混合物中以产生烟草颗粒。因此,颗粒状植物材料中的烟草颗粒可以包括Kasturi烟草和烟熏烟草的混合物。

[0102] 烟草颗粒可具有基于干重计至少约2.5重量%的尼古丁含量。更优选地,烟草颗粒可具有基于干重计至少约3重量%、甚至更优选至少约3.2重量%、甚至更优选至少约3.5重量%、最优选至少约4重量%的尼古丁含量。当气溶胶生成基质含有烟草颗粒与生姜颗粒的组合时,优选具有较高尼古丁含量的烟草来保持与不具有生姜颗粒的典型气溶胶生成基质类似的尼古丁水平,因为不然尼古丁的总量将由于用生姜颗粒替代烟草颗粒而减少。

[0103] 由于包含烟草颗粒,故这样的实施方案的气溶胶生成基质和由这样的实施方案的气溶胶生成基质生成的气溶胶包含一定比例的烟草的“特征化合物”。由烟草生成的特征化合物包括但不限于阿那他滨、可替宁和大马烯酮。

[0104] 尼古丁可任选地引入到气溶胶生成基质中,但就本发明的目的而言,这将被视为

非烟草材料。尼古丁可包含一种或多种选自以下列表的尼古丁盐：尼古丁乳酸盐、尼古丁柠檬酸盐、尼古丁丙酮酸盐、尼古丁酒石酸氢盐、尼古丁苯甲酸盐、尼古丁果胶酸盐、尼古丁藻酸盐和尼古丁水杨酸盐。除了具有低尼古丁含量的烟草外，还可引入尼古丁，或者可向具有减少的烟草含量或零烟草含量的气溶胶生成基质中引入尼古丁。

[0105] 在本发明的某些实施方案中，气溶胶生成基质包含由仅由生姜颗粒组成的颗粒状植物材料形成的均质化生姜材料，其中向气溶胶生成基质中引入尼古丁如尼古丁盐。

[0106] 优选地，气溶胶生成基质包含以干重计至少约0.1mg的尼古丁/克基质。更优选地，气溶胶生成基质包含以干重计至少约0.5mg的尼古丁/克基质、更优选至少约1mg的尼古丁/克基质、更优选至少约1.5mg的尼古丁/克基质、更优选至少约2mg的尼古丁/克基质、更优选至少约3mg的尼古丁/克基质、更优选至少约4mg的尼古丁/克基质、更优选至少约5mg的尼古丁/克基质。

[0107] 优选地，气溶胶生成基质包含以干重计至多约50mg的尼古丁/克基质。更优选地，气溶胶生成基质包含以干重计至多约45mg的尼古丁/克基质、更优选至多约40mg的尼古丁/克基质、更优选至多约35mg的尼古丁/克基质、更优选至多约30mg的尼古丁/克基质、更优选至多约25mg的尼古丁/克基质、更优选至多约20mg的尼古丁/克基质。

[0108] 例如，气溶胶生成基质可包含以干重计约0.1mg至约50mg的尼古丁/克基质、或约0.5mg至约45mg的尼古丁/克基质、或约1mg至约40mg的尼古丁/克基质、或约2mg至约35mg的尼古丁/克基质、或约5mg至约30mg的尼古丁/克基质、或约10mg至约25mg的尼古丁/克基质、或约15mg至约20mg的尼古丁/克基质。在本发明的某些优选的实施方案中，气溶胶生成基质包含以干重计约1mg至约20mg的尼古丁/克基质。

[0109] 气溶胶生成基质的尼古丁含量的限定范围包括可能存在于气溶胶生成基质中的所有形式的尼古丁，包括烟草材料中固有地存在的尼古丁以及已任选地单独添加到气溶胶生成基质中的尼古丁，例如以尼古丁盐的形式。

[0110] 例如，颗粒状植物材料可包含以干重计更优选约20重量%至约90重量%的烟草颗粒，更优选约30重量%至约85重量%的烟草颗粒，更优选约40重量%至约80重量%的烟草颗粒，更优选约50重量%至约70重量%的烟草颗粒。

[0111] 除了生姜颗粒或生姜颗粒与烟草颗粒的组合（“颗粒状植物材料”）之外，均质化生姜材料还可包含一定比例的其他植物风味颗粒。

[0112] 就本发明的目的而言，术语“其他植物风味颗粒”是指非生姜、非烟草和非大麻的植物材料的颗粒，其能够在加热时生成一种或多种调味剂。该术语应视为排除了惰性植物材料如纤维素的颗粒，其对气溶胶生成基质的感官输出没有贡献。颗粒可以来自其他植物的磨碎的或粉碎的叶片、果实、茎、梗、根、种子、芽或皮。包含在根据本发明的气溶胶生成基质中的合适的植物风味颗粒将是技术人员已知的并包括但不限于丁香颗粒和茶颗粒。

[0113] 通过共混所需量和类型的不同植物颗粒，可以有利地调节均质化生姜材料的组成。这使得，如果期望，能够由单一的均质化生姜材料形成气溶胶生成基质而不需要不同共混物的组合或混合，如例如在常规切丝填料的生产中的情况。因此，可以潜在地简化气溶胶生成基质的生产。

[0114] 用于本发明的气溶胶生成基质中的颗粒状植物材料可适于提供期望的粒度分布。本文中的粒度分布以D-值表示，其中D-值是指直径小于或等于给定D-值的颗粒的数量百分

比。例如,在D95粒度分布中,95%数量的颗粒具有小于或等于给定D95值的直径,并且5%数量的颗粒具有大于给定D95值的直径。类似地,在D5粒度分布中,5%数量的颗粒具有小于或等于D5值的直径,并且95%数量的颗粒具有大于给定D5值的直径。D5和D95值结合起来因此提供了颗粒状植物材料的粒度分布的指示。

[0115] 颗粒状植物材料可具有大于或等于20微米的D95值至小于或等于300微米的D95值。这意味着颗粒状植物材料可以具有由给定范围内的任何D95值表示的分布,即D95可以等于20微米,或D95可以等于25微米,等等,一直到D95可以等于300微米。通过提供在此范围内的D95值,将避免相对大的植物颗粒包含在均质化生姜材料中。这是期望的,因为由此类大的植物颗粒生成气溶胶可能是相对低效的。此外,在均质化生姜材料中包含大的植物颗粒可能不利地影响材料的一致性。

[0116] 优选地,颗粒状植物材料可具有大于或等于约50微米的D95值至小于或等于约250微米的D95值,更优选大于或等于约100微米的D95值至小于或等于约200微米的D95值。颗粒状生姜材料和颗粒状烟草材料均可具有大于或等于约20微米的D95值至小于或等于约300微米的D95值,优选大于或等于50微米的D95值至小于或等于约200微米的D95值,更优选大于或等于约100微米的D95值至小于或等于约200微米的D95值。

[0117] 优选地,颗粒状植物材料可具有大于或等于约10微米的D5值至小于或等于约50微米的D5值,更优选大于或等于约15微米的D5值至小于或等于约40微米的D5值。通过提供在此范围内的D5值,将避免非常小的尘土颗粒包含到均质化生姜材料中,这从制造角度来看可能是期望的。

[0118] 在一些实施方案中,颗粒状植物材料可被故意磨碎以形成具有期望的粒度分布的颗粒。使用故意磨碎的植物材料将有利地改善颗粒状植物材料的均匀性和均质化生姜材料的一致性。

[0119] 100%的颗粒状植物材料的直径可以小于或等于约350微米,更优选小于或等于约400微米。100%的颗粒状生姜材料和100%的颗粒状烟草材料的直径可小于或等于约400微米,更优选小于或等于约200微米。生姜颗粒的粒度范围使得生姜颗粒能够在现有的流延叶工艺中与烟草颗粒组合。

[0120] 均质化生姜材料优选包含以干重计至少约55重量%的如上所述包含生姜颗粒的颗粒状植物材料,更优选至少约60重量%的颗粒状植物材料,更优选至少约65重量%的颗粒状植物材料。均质化生姜材料优选包含以干重计不超过约95重量%的颗粒状植物材料,更优选不超过约90重量%的颗粒状植物材料,更优选不超过约85重量%的颗粒状植物材料。例如,均质化生姜材料可包含以干重计约55重量%至约95重量%的颗粒状植物材料,或约60重量%至约90重量%的颗粒状植物材料,或约65重量%至约85重量%的颗粒状植物材料。在一个特别优选的实施方案中,均质化生姜材料包含以干重计约75重量%的颗粒状植物材料。

[0121] 颗粒状植物材料因此通常与一种或多种其他组分组合以形成均质化生姜材料。

[0122] 如上文所定义,均质化生姜材料还包含粘结剂以改变颗粒状植物材料的机械性质,其中所述粘结剂在如本文所述的制造期间包含在均质化生姜材料中。合适的外源粘结剂是本领域技术人员已知的,包括但不限于:树胶,例如瓜尔胶、黄原胶、阿拉伯胶和刺槐豆胶;纤维素粘结剂,例如羟丙基纤维素、羧甲基纤维素、羟乙基纤维素、甲基纤维素和乙基纤

纤维素；多糖，例如淀粉；有机酸，例如藻酸；有机酸的共轭碱盐，例如海藻酸钠、琼脂和果胶；以及它们的组合。优选地，粘结剂包含瓜尔胶。

[0123] 优选地，粘结剂以基于均质化生姜材料的干重计约1重量%至约10重量%的量存在，优选以基于均质化生姜材料的干重计约2重量%至约5重量%的量存在。

[0124] 替代地或另外地，均质化生姜材料还可包含一种或多种脂质以促进挥发性组分（例如，气溶胶形成剂、姜醇和尼古丁）的扩散，其中所述脂质在如本文所述的制造期间包含在均质化生姜材料中。包含在均质化生姜材料中的合适脂质包括但不限于：中链甘油三酯、可可脂、棕榈油、棕榈仁油、芒果油、牛油树脂、大豆油、棉籽油、椰子油、氢化椰子油、小烛树蜡、巴西棕榈蜡、虫胶、向日葵蜡、向日葵油、米糠和Revel A；以及它们的组合。

[0125] 替代地或另外地，均质化生姜材料还可包含pH调节剂。

[0126] 替代地或另外地，均质化生姜材料还可包含纤维以改变均质化生姜材料的机械性质，其中所述纤维在如本文所述的制造期间包含在均质化生姜材料中。包含在均质化生姜材料中的合适的外源纤维是本领域已知的并包括由非烟草材料和非生姜材料形成的纤维，包括但不限于：纤维素纤维；软木纤维；硬木纤维；黄麻纤维以及它们的组合。也可加入源自烟草和/或生姜的外源纤维。加入到均质化生姜材料中的任何纤维不被视为形成如上定义的“颗粒状植物材料”的一部分。在包含在均质化生姜材料中之前，纤维可通过本领域已知的合适方法进行处理，包括但不限于：机械制浆；精制；化学制浆；漂白；硫酸盐制浆；及其组合。纤维通常具有大于其宽度的长度。

[0127] 合适的纤维通常具有大于400微米并小于或等于4mm、优选在0.7mm至4mm范围内的长度。优选地，纤维以基于基质的干重计至少约2重量%的量存在。均质化生姜材料中纤维的量可取决于材料的类型和特别是用于产生均质化生姜材料的方法。在一些实施方案中，纤维可以基于基质的干重计约2重量%至约15重量%、最优选约4重量%的量存在。例如，当均质化生姜材料呈流延叶的形式时，可存在这种水平的纤维。在其他实施方案中，纤维可以至少约30重量%或至少约40重量%的量存在。例如，当均质化生姜材料为在造纸过程中形成的生姜纸时，很可能会提供这种较高水平的纤维。

[0128] 如上文所定义，均质化生姜材料还包含气溶胶形成剂。在挥发时，气溶胶形成剂可在气溶胶中传送在加热时从气溶胶生成基质释放的其他挥发的化合物如尼古丁和调味剂。来自气溶胶生成基质的特定化合物的气溶胶化并非仅由其沸点决定。气溶胶化的化合物的量可受基质的物理形式以及基质中也存在的其他组分的影响。化合物在气溶胶化的温度和时间范围下的稳定性也将影响存在于气溶胶中的化合物的量。

[0129] 包含在均质化生姜材料中的合适的气溶胶形成剂是本领域已知的并包括但不限于：多元醇，如三乙二醇、丙二醇、1,3-丁二醇和甘油；多元醇的酯，如甘油单乙酸酯、甘油二乙酸酯或甘油三乙酸酯；及一元、二元或多元羧酸的脂族酯，如十二烷二酸二甲酯和十四烷二酸二甲酯。均质化生姜材料可包含单一的气溶胶形成剂，或者两种或更多种气溶胶形成剂的组合。

[0130] 均质化生姜材料可具有以干重计约5重量%至约30重量%、或以干重计约10重量%至约25重量%、或以干重计约15重量%至约20重量%的气溶胶形成剂含量。

[0131] 例如，如果基质旨在用于具有加热元件的电操作气溶胶生成系统的气溶胶生成制品中，则其可优选包含以干重计约5重量%至约30重量%的气溶胶形成剂含量。如果基质旨

在用于具有加热元件的电操作气溶胶生成系统的气溶胶生成制品中,则气溶胶形成剂优选为甘油。

[0132] 在其他实施方案中,均质化生姜材料可具有以干重计约1重量%至约5重量%的气溶胶形成剂含量。例如,如果基质旨在用于其中气溶胶形成剂保持在与基质分开的贮存器中的气溶胶生成制品中,则基质可具有大于1%并小于约5%的气溶胶形成剂含量。在这样的实施方案中,气溶胶形成剂在加热时挥发,并且气溶胶形成剂的流与气溶胶生成基质接触,以便将来自气溶胶生成基质的风味物夹带在气溶胶中。

[0133] 气溶胶形成剂可在气溶胶生成基质中充当湿润剂。

[0134] 在本发明的优选实施方案中,均质化生姜材料包含以干重计约5重量%至约30重量%的气溶胶形成剂和约1重量%至约10重量%的粘结剂。在这样的实施方案中,均质化生姜材料优选还包含约2重量%至约15重量%的纤维。特别优选地,粘结剂为瓜尔胶。

[0135] 替代地或另外地,均质化生姜材料还可包含酸。酸可包含羧酸。羧酸可包含酮基团。优选地,羧酸可包含具有小于约10个碳原子、或小于约6个碳原子或小于约4个碳原子的酮基团,如乙酰丙酸或乳酸。如下文所述,当气溶胶生成基质呈凝胶的形式时,酸的包含可能特别有利。

[0136] 根据本发明的气溶胶生成基质的均质化植物材料可包含单一类型的均质化植物材料或者彼此具有不同组成或形式的两种或更多种类型的均质化植物材料。例如,在一个实施方案中,气溶胶生成基质包含含在均质化植物材料的同一片材内的生姜颗粒和烟草颗粒。然而,在其他实施方案中,气溶胶生成基质可在彼此不同的片材内包含烟草颗粒和生姜颗粒。

[0137] 均质化生姜材料优选是固体或凝胶的形式。然而,在一些实施方案中,均质化材料可呈不为凝胶的固体形式。优选地,均质化材料不呈膜的形式。

[0138] 可以任何合适的形式提供均质化生姜材料。例如,均质化生姜材料可呈一个或多个片材的形式。如本文中结合本发明所用,术语“片材”描述了宽度和长度比其厚度大得多的层状元件。

[0139] 替代地或另外地,均质化生姜材料可呈多个丸粒或颗粒的形式。

[0140] 替代地或另外地,均质化生姜材料可呈可填充筒或水烟消耗品的形式,或者可用于水烟装置中的形式。本发明包括含有均质化生姜材料的筒或水烟装置。

[0141] 替代地或另外地,均质化生姜材料可呈多个细条、条状物或碎片的形式。如本文所用,术语“细条”描述长度比其宽度和厚度大得多的细长材料元件。术语“细条”应被视为涵盖具有类似形式的条状物、碎片和任何其他均质化生姜材料。均质化生姜材料的细条可由均质化生姜材料的片材形成,例如通过切割或切碎,或通过其他方法,例如通过挤出方法。

[0142] 在一些实施方案中,由于在气溶胶生成基质的形成期间均质化生姜材料片材的分裂或裂开,例如由于压接,细条可在气溶胶生成基质内原位形成。气溶胶生成基质内的均质化生姜材料细条可以彼此分离。或者,气溶胶生成基质内的均质化生姜材料的每个细条可沿着细条的长度至少部分地连接到相邻的一个或多个细条。例如,相邻的细条可以通过一根或多根纤维连接。这可发生在例如由于如上所述在气溶胶生成基质的生产期间均质化生姜材料的片材的分裂而形成细条的情况下。

[0143] 优选地,气溶胶生成基质呈均质化生姜材料的一个或多个片材的形式。在本发明

的各种实施方案中,均质化生姜材料的一个或多个片材可通过流延工艺生产。在本发明的各种实施方案中,均质化生姜材料的一个或多个片材可通过造纸工艺生产。如本文所述的一个或多个片材可各自单独地具有100微米至600微米、优选地150微米至300微米、最优选地200微米至250微米的厚度。单独厚度是指单独的片材的厚度,而组合厚度是指构成气溶胶生成基质的所有片材的总厚度。例如,如果气溶胶生成基质由两个单独的片材形成,则组合厚度为两个单独的片材的厚度的总和或在两个片材堆叠在气溶胶生成基质中的情况下为两个片材的测量厚度。

[0144] 如本文所述的一个或多个片材可各自单独地具有约100g/m²至约300g/m²的每平方米克重。

[0145] 如本文所述的一个或多个片材可各自单独地具有约0.3g/cm³至约1.3g/cm³、优选地约0.7g/cm³至约1.0g/cm³的密度。

[0146] 术语“拉伸强度”在整个说明书中用来表示拉伸均质化生姜材料的片材直至其断裂所需的力的量度。更具体地讲,拉伸强度是片材材料在断裂前将承受的每单位宽度的最大拉伸力,并且是在片材材料的纵向或横向上测量的。拉伸强度的单位表示是牛顿每米(N/m)。测量片材拉伸强度的方法是众所周知的。合适的试验描述于2014年公开的国际标准ISO 1924-2,题为“Paper and Board-Determination of Tensile Properties-第2部分:Constant Rate of Elongation Method”。

[0147] 根据ISO 1924-2进行测试所需的材料和设备是:通用拉伸/压缩试验机,Instron 5566,或等同物;100牛顿、Instron或等效物的张力负荷传感器;两个气动夹具;180±0.25毫米长(宽度:约10毫米,厚度:约3毫米)的钢制量块;双刀片切条器,尺寸15±0.05×约250毫米,Adamel Lhomargy,或等同物;手术刀;运行采集软件Merlin的计算机,或等效物;和压缩空气。

[0148] 通过在测试前首先在22±2摄氏度和60±5%相对湿度下调适均质化生姜材料的片材至少24小时来制备样品。然后用双刀片切条器将纵向或横向样品切割至约250×15±0.1毫米。必须将试件的边缘干净利索地切割,因此同时切割不超过三个试样。

[0149] 拉伸/压缩测试仪器通过安装100牛顿的张力负荷传感器、接通通用拉伸/压缩测试机和计算机、并选择软件中预定的测量方法来设置,其中测试速度设定为8毫米每分钟。然后校准张力负荷传感器并安装气动夹具。气动夹具之间的测试距离通过钢制量块调节到180±0.5毫米,并且距离和力被设定为零。

[0150] 然后将试样笔直地放置在夹具之间的中心,并且避免用手指触摸待测试的区域。上夹具关闭,纸条悬挂在打开的下夹具中。将力设定为零。然后轻轻向下拉纸条,关闭下夹具;起始力必须在0.05牛顿和0.20牛顿之间。当上夹具向上移动时,施加逐渐增加的力直到试样断裂。对剩余的试样重复相同的程序。当夹具分开大于10毫米的距离时,当试样破裂时,结果是有效的。如果不是这种情况,则拒绝该结果,并且执行附加测量。

[0151] 当可用的均质化生姜材料的测试试样小于如上所述根据ISO 1924-2的测试中描述的样品时,可容易地按比例缩减测试以适应测试试样的可用尺寸。

[0152] 如本文所述的均质化生姜材料的一个或多个片材可各自单独地具有横向上50N/m至400N/m、或优选150N/m至350N/m的峰值拉伸强度。考虑到片材厚度影响拉伸强度,并且在一批片材表现出厚度变化的情况下,可能期望将该值按特定的片材厚度标准化。

[0153] 如本文所述的一个或多个片材可各自单独地具有纵向上100N/m至800N/m或优选280N/m至620N/m的峰值拉伸强度,其按215 μ m的片材厚度标准化。纵向是指片材材料将被卷绕到卷筒上或从卷筒上退绕并被进料到机器中的方向,而横向垂直于纵向。这种拉伸强度值使得本文所述的片材和方法特别适用于涉及机械应力的后续操作。

[0154] 提供具有如上文所定义的厚度、每平方米克重和拉伸强度水平的片材将有利地优化片材的机械加工性以形成气溶胶生成基质并确保在片材的高速加工期间避免损坏,如片材的撕裂。

[0155] 在其中气溶胶生成基质包含均质化生姜材料的一个或多个片材的本发明实施方案中,片材优选呈一个或多个聚集片材的形式。如本文所用,术语“聚集”表示均质化生姜材料片材被卷绕、折叠或以其他方式压缩或收缩成基本上横向于棒或杆的圆柱轴线。“聚集”片材的步骤可以通过任何合适的装置来进行,该装置提供片材的必要横向压缩。

[0156] 如本文所使用的,术语“纵向”是指与在气溶胶生成制品的上游端和下游端之间延伸的气溶胶生成制品的主纵向轴线相对应的方向。在使用过程中,空气在纵向方向上被抽吸穿过气溶胶生成制品。术语“横向”是指垂直于纵向轴线的方向。如本文所使用的,术语“长度”是指部件在纵向方向上的尺寸,并且术语“宽度”是指部件在横向方向上的尺寸。例如,在具有圆形横截面的棒或杆的情况下,最大宽度对应于圆的直径。

[0157] 如本文所用,术语“棒”表示具有基本上多边形、圆形、卵形或椭圆形横截面的大致圆柱形元件。如本文所使用的,术语“杆”是指具有大致多边形横截面并且优选地具有圆形、卵形或椭圆形横截面的大致圆柱形元件。杆的长度可以大于或等于棒的长度。通常,杆的长度大于棒的长度。杆可以包括一个或多个棒,优选地纵向对齐。

[0158] 如本文所用,术语“上游”和“下游”描述气溶胶生成制品的元件或元件的部分相对于气溶胶在使用过程中输送通过气溶胶生成制品的方向的相对位置。气流路径的下游端是气溶胶被递送到制品的吸烟者的端部。

[0159] 均质化生姜材料的一个或多个片材可相对于其纵向轴线横向地聚集,并用包装物包裹以形成连续的杆或棒。连续杆可被切断成多个离散的杆或棒。包装物可以是纸质包装物或非纸质包装物,如下文更详细地描述的。

[0160] 或者,可将均质化生姜材料的一个或多个片材切割成如上所述的细条。在这样的实施方案中,气溶胶生成基质包含均质化生姜材料的多个细条。所述细条可用来形成棒。通常,这样的细条的宽度为至少约0.2mm,或至少约0.5mm。通常,这样的细条的宽度不超过约5mm、或约4mm、或约3mm、或约1.5mm。例如,细条的宽度可在约0.25mm至约5mm之间,或约0.25mm至约3mm之间,或约0.5mm至约1.5mm之间。

[0161] 细条的长度优选大于约5mm,例如在约5mm至约15mm之间、或约8mm至约12mm之间、或为约12mm。优选地,细条具有彼此基本上相同的长度。细条的长度可由制造工艺决定,由此将杆切割成较短的棒,且细条的长度对应于棒的长度。细条可能是易碎的,这可能导致断裂,尤其是在运输期间。在这种情况下,一些细条的长度可以小于棒的长度。

[0162] 多个细条优选地沿着气溶胶生成基质的长度与纵向轴线对准地基本上纵向延伸。优选地,多个细条因此基本上彼此平行地对齐。气溶胶生成材料的多个纵向细条优选基本上不卷曲。

[0163] 均质化生姜材料的细条优选地各自具有至少约0.02毫克/平方毫米、更优选地至

少约0.05毫克/平方毫米的质量与表面积比率。优选地,均质化生姜材料的细条各自具有不超过约0.2毫克/平方毫米、更优选地不超过约0.15毫克/平方毫米的质量与表面积比率。通过将以毫克为单位的均质化生姜材料的细条的质量除以以平方毫米为单位的均质化生姜材料的细条的几何表面积来计算质量与表面积比率。

[0164] 可通过压接、压花或穿孔来将均质化生姜材料的一个或多个片材纹理化。可在聚集之前或在被切割成细条之前将一个或多个片材纹理化。优选地,在聚集之前将均质化生姜材料的一个或多个片材压接,使得均质化生姜材料可呈压接片材的形式,更优选地呈聚集的压接片材的形式。如本文所用,术语“压接片材”表示具有通常与制品的纵向轴线对齐的多个基本上平行的脊或波纹的片材。

[0165] 在一个实施方案中,气溶胶生成基质可呈气溶胶生成基质的单个棒的形式。优选地,气溶胶生成基质的棒可包含均质化生姜材料的多个细条。最优选地,气溶胶生成基质的棒可包含均质化生姜材料的一个或多个片材。优选地,均质化生姜材料的一个或多个片材可以是压接的,使得其具有多个基本上平行于棒的圆柱轴的脊或波纹。这种处理将有利地促进均质化生姜材料的压接片材的聚集以形成棒。优选地,可将均质化生姜材料的一个或多个片材聚集。应理解,均质化生姜材料的压接片材可替代地或另外地具有多个基本上平行的脊或波纹,所述脊或波纹与所述棒的圆柱轴成锐角或钝角设置。片材可被压接到一定程度使得片材的完整性在多个平行的脊或波纹处被破坏,引起材料的分离,并导致均质化生姜材料的碎片、细条或条状物的形成。

[0166] 在另一个实施方案中,气溶胶生成基质包含第一棒和第二棒,所述第一棒包含第一均质化植物材料,所述第二棒包含第二均质化植物材料,其中所述第一均质化植物材料和所述第二均质化植物材料包含不同水平的生姜颗粒和烟草颗粒。第一均质化植物材料和第二均质化植物材料中的至少之一为均质化生姜材料。例如,第一均质化植物材料可包含以干重计约50重量%至约95重量%的生姜颗粒;而第二均质化植物材料可包含以干重计约50重量%至约95重量%的烟草颗粒。总之,气溶胶生成基质内的均质化植物材料优选包含以干重计至少2.5重量%的生姜颗粒和至多95重量%的烟草颗粒。

[0167] 任选地,第一均质化生姜材料可包含至少60重量%的生姜颗粒,而第二均质化植物材料可包含至少60重量%的烟草颗粒。任选地,第一均质化生姜材料可包含至少约90重量%的生姜颗粒,而第二均质化生姜材料可包含至少约90重量%的烟草颗粒。

[0168] 在这样的布置中,第一均质化植物材料优选包含比第二均质化植物材料具有更高的生姜颗粒比例的第一颗粒状植物材料。第二均质化植物材料可以是均质化烟草材料,其基本上没有生姜颗粒。

[0169] 优选地,第一均质化植物材料可呈一个或多个片材的形式,并且第二均质化植物材料可呈一个或多个片材的形式。

[0170] 任选地,气溶胶生成基质可包含一个或多个棒。优选地,基质可包含第一棒和第二棒,其中第一均质化植物材料可位于第一棒中,而第二均质化植物材料可位于第二棒中。

[0171] 两个或更多个棒可以邻接的端对端关系组合并延伸形成杆。两个棒可纵向放置为在它们之间具有间隙,从而在杆内产生空腔。棒可在杆内呈任何合适的布置。

[0172] 例如,在一个优选的布置中,包含主要比例的生姜颗粒的下游棒可邻接包含主要比例的烟草颗粒的上游棒以形成杆。还设想了其中相应棒的上游和下游位置相对于彼此改

变的替代配置。也设想了其中第三均质化植物材料含不同比例的生姜颗粒和烟草颗粒并形成第三棒的替代配置。在提供两个或更多个棒的情况下，均质化植物材料可以以相同的形式提供在每个棒中，或者以不同的形式提供在每个棒中，即，聚集或切碎。可如下所述任选地将一个或多个棒单独地或一起包裹在导热片材材料中。

[0173] 第一棒可以包含第一均质化植物材料的一个或多个片材，并且第二棒可以包含第二均质化植物材料的一个或多个片材。棒的长度总和可以在约10mm和约40mm之间，优选在约10mm和约15mm之间，更优选约12mm。第一棒和第二棒可以具有相同的长度或者可以具有不同的长度。如果第一棒和第二棒具有相同的长度，则每个棒的长度可以优选为约6mm至约20mm。优选地，第二棒可比第一棒长以便在基质中提供期望的比率的烟草颗粒与生姜颗粒。总之，优选基质含有以干重计0重量%至72.5重量%的烟草颗粒和75重量%至2.5重量%的生姜颗粒。优选地，第二棒比第一棒长至少40%到50%。

[0174] 如果第一均质化植物材料和第二均质化植物材料为一个或多个片材的形式，则优选地第一均质化植物材料和第二均质化植物材料的一个或多个片材可以是聚集的片材。优选地，第一均质化植物材料和第二均质化植物材料的一个或多个片材可以是压接片材。应当理解，参照其中存在单一均质化植物材料的实施方案描述的所有其他物理性质同样适用于其中存在第一均质化植物材料和第二均质化植物材料的实施方案。此外，应理解，参照其中存在单一均质化植物材料的实施方案对添加剂（例如粘结剂、脂质、纤维、气溶胶形成剂、湿润剂、增塑剂、调味剂、填充剂、水性和非水性溶剂及其组合）的描述同样适用于其中存在第一均质化植物材料和第二均质化植物材料的实施方案。

[0175] 在气溶胶生成基质的又一实施方案中，第一均质化植物材料呈第一片材的形式，第二均质化植物材料呈第二片材的形式，并且第二片材至少部分地覆盖第一片材。

[0176] 第一片材可以是纹理化片材，并且第二片材可以是无纹理的。

[0177] 第一片材和第二片材都可以是纹理化片材。

[0178] 第一片材可以是以与第二片材不同的方式纹理化的纹理化片材。例如，第一片材可以是压接的，而第二片材可以是穿孔的。或者，第一片材可以被穿孔，而第二片材可以被压接。

[0179] 第一片材和第二片材都可以是形态上彼此不同的压接片材。例如，与第一片材相比，第二片材可以每单位宽度的片材以不同的压接量来压接。

[0180] 这些片材可以被聚集以形成棒。被聚集在一起以形成棒的片材可以具有不同的物理尺寸。片材的宽度和厚度可以变化。

[0181] 可能需要将两个片材聚集在一起，每个片材具有不同的厚度或每个片材具有不同的宽度。这可能改变棒的物理性质。这可能促进由不同化学组成的片材形成气溶胶生成基质的共混棒。

[0182] 第一片材可以具有第一厚度，第二片材可以具有第二厚度，第二厚度是第一厚度的倍数，例如第二片材可以具有第一厚度的两倍或三倍的厚度。

[0183] 第一片材可以具有第一宽度，并且第二片材可以具有不同于第一宽度的第二宽度。

[0184] 第一片材和第二片材可在聚集在一起之前或在它们聚集在一起的点处以重叠关系设置。这些片材可以具有相同的宽度和厚度。这些片材可以具有不同的厚度。这些片材可

以具有不同的宽度。片材可以具有不同的纹理。

[0185] 在希望第一片材和第二片材都被纹理化时,可在聚集之前同时使片材纹理化。例如,可以使片材形成重叠关系并通过纹理化装置,例如一对压接辊。参考WO-A-2013/178766的图2描述了用于同时压接的合适的设备和方法。在一个优选的实施方案中,第二均质化植物材料的第二片材覆盖第一均质化植物材料的第一片材,并且将组合的片材聚集以形成气溶胶生成基质的棒。任选地,在聚集之前可以将片材压接在一起以便于聚集。

[0186] 或者,每个片材可以分别地纹理化,然后随后被放在一起以聚集成棒。例如,在两个片材具有不同厚度的情况下,可能期望相对于第二片材不同地压接第一片材。

[0187] 应理解,参照其中存在单一均质化生姜材料的实施方案描述的所有其他物理性质同样适用于其中存在第一均质化植物材料和第二均质化植物材料的实施方案。此外,应理解,参照其中存在单一均质化生姜材料的实施方案对添加剂(如粘结剂、脂质、纤维、气溶胶形成剂、湿润剂、增塑剂、调味剂、填充剂、水性和非水性溶剂及其组合)的描述同样适用于其中存在第一均质化植物材料和第二均质化植物材料的实施方案。

[0188] 用于根据本发明的气溶胶生成基质中的均质化生姜材料可通过各种方法产生,包括造纸、流延、团块再造(dough reconstitution)、挤出或任何其他合适的工艺。

[0189] 优选地,均质化生姜材料呈“流延叶”的形式。术语“流延叶”在本文中用于指通过流延工艺制得的片材产品,该工艺基于将包含植物颗粒(例如,生姜颗粒或者烟草颗粒和生姜颗粒的混合物)和粘结剂(例如,瓜尔胶)的浆料流延到支撑表面如带式输送机上、使浆料干燥并从支撑表面取下经干燥的片材。对于流延叶烟草的制造,例如US-A-5,724,998中描述了流延或流延叶工艺的实例。在流延叶工艺中,将颗粒状植物材料与液体组分(通常是水)混合,以形成浆料。浆料中的其他添加组分可包括纤维、粘结剂和气溶胶形成剂。颗粒状植物材料可在存在粘结剂的情况下附聚。将浆料流延到支撑表面上并干燥以形成均质化生姜材料的片材。

[0190] 在某些优选的实施方案中,根据本发明的制品中使用的均质化生姜材料通过流延生产。通过流延工艺制备的均质化生姜材料通常包含附聚的颗粒状植物材料。

[0191] 在流延叶工艺中,因为基本上所有的可溶性级分都保留在植物材料中,所以有利地保持了大多数风味。另外,避免了能量密集型造纸步骤。

[0192] 在本发明的一个优选实施方案中,为了形成均质化生姜材料,形成包含颗粒状植物材料、水、粘结剂和气溶胶形成剂的混合物。由该混合物形成片材,然后干燥该片材。优选地,混合物是含水混合物。如本文所用,“干重”是指相对于混合物中所有非水组分的重量总和的特定非水组分的重量,以百分比表示。含水混合物的组成可以用“干重百分比”来表示。这是指非水组分相对于整个含水混合物的重量,以百分比表示。

[0193] 混合物可以是浆料。如本文所用,“浆料”是具有相对低干重的均质化含水混合物。在此方法中使用的浆料优选具有5%至60%的干重。

[0194] 或者,混合物可以是团块。如本文所用,“团块”是具有相对高干重的含水混合物。用于本文方法的团块优选具有至少60%,更优选至少70%的干重。

[0195] 在本发明方法的某些实施方案中,优选包含大于30%干重的浆料和团块。

[0196] 混合颗粒状植物材料、水和其他任选组分的步骤可以通过任何合适的方法进行。对于低粘度的混合物,即一些浆料,优选使用高能混合器或高剪切混合器进行混合。这种混

合使混合物的各相分解并均匀分布。对于较高粘度的混合物,即一些团块,可使用捏合方法以均匀地分布混合物的各种相。

[0197] 根据本发明的方法还可包括振动混合物以分配各种组分的步骤。振动混合物,即例如振动存在均质化混合物的罐或料仓,可有助于混合物的均质化,特别是当混合物是低粘度的混合物时,即一些浆料。如果进行振动以及混合,则可能需要较少的混合时间来将混合物均质化至对于流延而言最佳的目标值。

[0198] 如果混合物为浆料,则优选通过流延工艺形成均质化生姜材料的幅材,所述流延工艺包括在支撑表面如带式输送机上流延浆料。生产均质化生姜材料的方法包括干燥所述流延幅材以形成片材的步骤。流延幅材可在室温下或在至少约60摄氏度、更优选至少约80摄氏度的环境温度下干燥适当的时间长度。优选地,流延幅材在不超过200摄氏度、更优选不超过约160摄氏度的环境温度下干燥。例如,流延幅材可在约60摄氏度至约200摄氏度之间、或约80摄氏度至约160摄氏度之间的温度下干燥。优选地,干燥后片材的水分含量基于片材的总重量在约5%至约15%之间。然后,在干燥之后,可从支撑表面取下片材。流延片材具有拉伸强度,使得其可被机械操纵并从卷筒上卷绕或退绕而不断裂或变形。

[0199] 如果混合物是团块,则在干燥挤出混合物的步骤之前,团块可以以片材、细条或条状物的形式挤出。优选地,团块可以片材的形式挤出。挤出混合物可在室温下或在至少约60摄氏度、更优选至少约80摄氏度的温度下干燥适当的时间长度。优选地,流延幅材在不超过200摄氏度、更优选不超过约160摄氏度的环境温度下干燥。例如,流延幅材可在约60摄氏度至约200摄氏度之间、或约80摄氏度至约160摄氏度之间的温度下干燥。优选地,干燥后挤出混合物的水分含量基于片材的总重量在约5%至约15%之间。由团块形成的片材需要较少的干燥时间和/或较低的干燥温度,这是因为相对于由浆料形成的幅材,含水量明显较低。

[0200] 在片材干燥后,该方法可任选地包括将尼古丁盐、优选连同气溶胶形成剂一起涂布到片材上的步骤,如WO-A-2015/082652中所述。

[0201] 在片材已经干燥之后,根据本发明的方法可任选地包括将片材切割成细条、碎片或条状物以用于形成如上所述的气溶胶生成基质的步骤。可以使用合适的手段将细条、碎片或条状物集合在一起以形成气溶胶生成基质的杆。在所形成的气溶胶生成基质的杆中,细条、碎片或条状物可例如在杆的纵向方向上基本上对齐。或者,细条、碎片或条状物可以在杆中随机地定向。

[0202] 根据本发明的方法还可以任选地包括在干燥步骤之后将片材缠绕到卷筒上的步骤。

[0203] 本发明还提供了一种生产呈“植物纸”形式的均质化生姜材料片材的替代造纸方法。

[0204] 植物纸是指通过其中用溶剂提取植物原料以产生可溶性植物化合物的提取物和纤维植物材料的不溶性残余物并将提取物与不溶性残余物重新合并的方法形成的再造植物片材。在与不溶性残余物重新合并之前,提取物可任选地经浓缩或进一步加工。在与提取物重新合并之前,不溶性残余物可任选地经精制和与另外的植物纤维合并。在根据本发明的方法中,植物原料将包含生姜颗粒,任选地与烟草颗粒组合。

[0205] 更详细地,生产植物纸的方法包括将植物材料和水混合以形成稀悬浮液的第一步骤。稀悬浮液主要包含单独的纤维素纤维。悬浮液与流延工艺中产生的浆料比具有更低的

粘度和更高的水含量。该第一步骤可包括浸泡,任选地在碱如氢氧化钠的存在下,并任选地施加热量。

[0206] 所述方法还包括将悬浮液分离成含有纤维植物材料的不溶性残余物的不溶性部分和包含可溶性植物化合物的液体或水性提取物的第二步骤。在纤维植物材料的不溶性残余物中残留的水可通过充当筛子的筛网排出,使得可以铺放随机交织的纤维的幅材。通过用辊压制,有时通过吸力或真空辅助,可以将水从此幅材中进一步除去。

[0207] 在除去水性部分和水之后,不溶性残余物形成为片材。优选地,形成大致平坦、均匀的植物纤维片材。

[0208] 优选地,所述方法还包括浓缩从片材去除的可溶性植物化合物的提取物和将经浓缩的提取物加到不溶性纤维植物材料的片材中以形成均质化生姜材料的片材的步骤。替代地或另外地,可将可溶性植物材料或来自另一种方法的浓缩植物材料添加到片材中。提取物或浓缩提取物可来自相同植物物种的另一品种或来自另一植物物种。

[0209] 如US-A-3,860,012中所描述的,这种工艺已经与烟草一起使用以制造再造烟草产品,也称为烟草纸。同样的方法也可用于一种或多种植物来生产纸样的片材材料,如生姜纸的片材。

[0210] 在某些优选的实施方案中,根据本发明的制品中使用的均质化生姜材料通过如上定义的造纸工艺生产。在这样的实施方案中,均质化生姜材料呈生姜纸的形式。

[0211] 通过这样的工艺产生的均质化烟草材料或均质化生姜材料被称为烟草纸或生姜纸。通过造纸工艺制成的均质化植物材料可通过整个材料中存在的大量纤维来区分,所述纤维肉眼可见或在光学显微镜下可见,特别是当纸被水润湿时。相比之下,通过流延工艺制造的均质化植物材料包含比纸少的纤维,并且当其被润湿时倾向于离解成浆料。混合烟草生姜纸是指通过使用烟草和生姜材料的混合物的这种方法生产的均质化植物材料。

[0212] 在其中气溶胶生成基质包含生姜颗粒和烟草颗粒的组合的实施方案中,气溶胶生成基质可包含生姜纸的一个或多个片材和烟草纸的一个或多个片材。生姜纸和烟草纸的片材可在聚集形成杆之前彼此交错或堆叠。任选地,片材可以是压接的。或者,可将生姜纸和烟草纸的片材切割成细条、条状物或碎片并然后组合形成杆。气溶胶生成基质中烟草和生姜的相对量可通过改变烟草和生姜片材的相应数目或者杆中生姜和烟草细条、条状物或碎片的相应量来调节。

[0213] 例如,可调节烟草和生姜片材或细条的数量或量以提供约1:4、或约1:9或约1:30的生姜与烟草比率。

[0214] 可适用于产生均质化植物材料的其他已知工艺是例如US-A-3,894,544中描述的类型团块再造工艺;和例如GB-A-983,928中描述的类型挤出工艺。通常,通过挤出工艺和团块再造工艺产生的均质化植物材料的密度大于通过流延工艺产生的均质化植物材料的密度。

[0215] 在本发明的替代实施方案中,均质化生姜材料呈由生姜颗粒、气溶胶形成剂和粘结剂形成的凝胶组合物的形式。

[0216] 优选地,当均质化生姜材料呈含有生姜颗粒的凝胶组合物的形式时,粘结剂包含纤维素醚如羧甲基纤维素。粘结剂可以基于凝胶的总重量计约1重量%至约5重量%的量存在。例如,凝胶组合物可包含1.5重量%至3.5重量%的羧甲基纤维素钠。

[0217] 优选地,凝胶组合物包含基于凝胶的总重量计至少约60重量%的气溶胶形成剂如甘油。例如,凝胶组合物可包含65重量%至85重量%的甘油。

[0218] 任选地,凝胶组合物还可包含酸,如乳酸。酸可以基于凝胶组合物的总重量计至多约6重量%的量存在。任选地,凝胶组合物可包含基于凝胶组合物的总重量计至多约5重量%的尼古丁。任选地,凝胶组合物包含基于凝胶组合物的总重量计约10重量%至约30重量%的水。

[0219] 在其中均质化生姜材料呈凝胶组合物的形式的实施方案中,气溶胶生成基质优选包含装载有凝胶组合物的多孔介质。术语“多孔”在本文中用于指提供多个孔或开口的材料,该多个孔或开口允许空气通过该材料。

[0220] 多孔介质可以是能够容留或保持凝胶组合物的任何合适的多孔材料。理想地,多孔介质可允许凝胶组合物在其内移动。在特定的实施方案中,多孔介质包含天然材料、合成或半合成材料、或其组合。在特定的实施方案中,多孔介质包含片材材料、泡沫或纤维,例如松散的纤维;或其组合。在特定的实施方案中,多孔介质包含织造、非织造或挤出材料、或其组合。优选地,多孔介质包含棉、纸、粘胶纤维、PLA或乙酸纤维素、或其组合。优选地,多孔介质包含片材材料,例如棉或乙酸纤维素。在一个特别优选的实施方案中,多孔介质包含由棉纤维制成的片材。

[0221] 本发明中使用的多孔介质可以是卷曲的或切碎的。在优选的实施方案中,多孔介质是卷曲的。在替代的实施方案中,多孔介质包含切碎的多孔介质。卷曲或切碎过程可在装载凝胶组合物之前或之后。

[0222] 优选地,当均质化生姜材料呈装载到多孔介质上的凝胶组合物的形式时,气溶胶生成基质包含纵向延伸通过多孔介质或邻近于多孔介质的细长感受器元件。

[0223] 优选地,根据本发明的气溶胶生成制品的气溶胶生成基质包含至少约200mg的均质化植物材料,更优选至少约250mg的均质化植物材料,更优选至少约300mg的均质化植物材料。

[0224] 根据本发明的气溶胶生成制品包含杆,所述杆包含在一个或多个棒中的气溶胶生成基质。气溶胶生成基质的杆可具有约5mm至约120mm的长度。例如,杆可优选具有约10mm至约45mm、更优选约10mm至15mm、最优选约12mm的长度。

[0225] 在替代的实施方案中,杆优选具有约30mm至约45mm、或约33mm至约41mm的长度。当杆由气溶胶生成基质的单个棒形成时,所述棒具有与杆相同的长度。

[0226] 取决于其预期的用途,气溶胶生成基质的杆可具有约5mm至约10mm的外径。例如,在一些实施方案中,杆可具有约5.5mm至约8mm、或约6.5mm至约8mm的外径。气溶胶生成基质的杆的外径对应于包括任何包装物在内的杆的直径。

[0227] 根据本发明的气溶胶生成制品的气溶胶生成基质的杆优选沿其长度的至少一部分由一个或多个包装物包围。所述一个或多个包装物可包括纸包装物或非纸包装物或两者。用于本发明的特定实施方案中的合适的纸包装物是本领域已知的并包括但不限于:卷烟纸;和滤棒包装物。用于本发明的特定实施方案中的合适的非纸包装物是本领域已知的并包括但不限于均质化烟草材料的片材。均质化烟草包装物特别适合用于其中气溶胶生成基质包含由颗粒状植物材料形成的均质化生姜材料的一个或多个片材的实施方案中,所述颗粒状植物材料含有生姜颗粒与低重量百分比的烟草颗粒的组合,如基于干重计20重量%

至0重量%的烟草颗粒。

[0228] 在本发明的某些实施方案中,气溶胶生成基质沿其长度的至少一部分由导热片材料例如金属箔如铝箔或金属化纸包围。金属箔或金属化纸用于在整个气溶胶生成基质中快速导热的目的。另外,金属箔或金属化纸可用于在消费者试图点燃其的情况下防止气溶胶生成基质的点燃。此外,在使用期间,金属箔或金属化纸可防止在加热外包装物时产生的气味进入到由气溶胶生成基质生成的气溶胶中。例如,对于具有在使用期间从外部加热以生成气溶胶的气溶胶生成基质的气溶胶生成制品来说,这可能是一个问题。替代地或另外地,金属化包装物可用于在使用期间将气溶胶生成制品插入到气溶胶生成装置中时便于气溶胶生成制品的检测或识别。金属箔或金属化纸可包含金属颗粒,如铁颗粒。

[0229] 包围气溶胶生成基质的一个或多个包装物优选具有约0.1mm至约0.9mm的总厚度。

[0230] 气溶胶生成基质的杆的内径优选在约3mm至约9.5mm之间,更优选在约4mm至约7.5mm之间,更优选在约5mm至约7.5mm之间。“内径”对应于气溶胶生成基质的杆的直径,不包括包装物的厚度,但测量时包装物仍在位。

[0231] 根据本发明的气溶胶生成制品还包括但不限于筒或水烟消耗品。

[0232] 根据本发明的气溶胶生成制品可任选地在气溶胶生成基质的紧下游包括包含至少一个中空管的支撑元件。所述管的一个功能是将气溶胶生成基质定位为朝向气溶胶生成制品的远侧端部,使得气溶胶生成基质可与加热元件接触。当将加热元件插入到气溶胶生成基质中时,所述管用于防止气溶胶生成基质被迫使沿气溶胶生成制品朝向其他下游元件。所述管还充当间隔元件以将下游元件与气溶胶生成基质分开。所述管可由任何材料制成,如乙酸钠纤维素、聚合物、纸板或纸。

[0233] 作为支撑元件的替代或除支撑元件外,根据本发明的气溶胶生成制品可任选地包含在气溶胶生成基质的下游并在形成支撑元件的中空管的紧下游的气溶胶冷却元件。在使用中,由从气溶胶生成基质释放的挥发性化合物形成的气溶胶穿过气溶胶冷却元件并被气溶胶冷却元件冷却,然后被使用者吸入。较低温度允许蒸气冷凝成气溶胶。气溶胶冷却元件可以是中空管,如中空乙酸钠纤维素管或纸板管,其可类似于气溶胶生成基质的紧下游的支撑元件。气溶胶冷却元件可以是外径与支撑元件的中空管相等但内径比支撑元件的中空管小或大的中空管。

[0234] 在一个实施方案中,包裹在纸中的气溶胶冷却元件包括由任何合适材料制成的一个或多个纵向通道,所述材料例如金属箔、与箔层压在一起的纸、优选地由合成聚合物制成的聚合物片材以及基本无孔的纸或纸板。在一些实施方案中,包裹在纸中的气溶胶冷却元件可包含一个或多个由选自以下的材料制成的片材:聚乙烯(PE)、聚丙烯(PP)、聚氯乙烯(PVC)、聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、聚乳酸(PLA)、乙酸钠纤维素(CA)、与聚合物片材层合的纸和铝箔。或者,气溶胶冷却元件可由选自聚乙烯(PE)、聚丙烯(PP)、聚氯乙烯(PVC)、聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、聚乳酸(PLA)和乙酸钠纤维素(CA)的材料的织造或非织造长丝制成。在一个优选的实施方案中,气溶胶冷却元件为包裹在滤纸内的聚乳酸的压接和聚集片材。在另一个优选的实施方案中,气溶胶冷却元件包括纵向通道并由合成聚合物的织造长丝制成,如聚乳酸长丝,其包裹在纸中。

[0235] 可在气溶胶冷却元件的下游提供一个或多个额外的中空管。

[0236] 根据本发明的气溶胶生成制品还可在气溶胶生成基质及当存在时支撑元件和气

溶胶冷却元件的下游包含过滤器或烟嘴。过滤器可包含一种或多种过滤材料以去除颗粒状组分、气体组分或其组合。合适的过滤材料是本领域已知的并包括但不限于：纤维过滤材料如乙酸纤维素丝束和纸；吸附剂如活性氧化铝、沸石、分子筛和硅胶；可生物降解的聚合物，包括例如聚乳酸 (PLA)、**Mater-Bi®**、疏水性粘胶纤维和生物塑料；以及它们的组合。过滤器可以位于气溶胶生成制品的下游端。过滤器可以是乙酸纤维素滤棒。在一个实施方案中，过滤器的长度为约7mm，但可具有约5mm至约10mm之间的长度。根据本发明的气溶胶生成制品可在制品的下游端处包含口端腔穴。口端腔穴可由从过滤器或烟嘴向下游延伸的一个或多个包装物限定。替代地，口端腔穴可由设置在气溶胶生成制品的下游端处的单独的管状元件限定。

[0237] 根据本发明的气溶胶生成制品优选还包含设置在沿着气溶胶生成制品的位置处的通风区。例如，气溶胶生成制品可设置在沿着中空管的位置处，所述中空管设置在气溶胶生成基质的下游。

[0238] 根据本发明的气溶胶生成制品可任选地还在气溶胶生成基质的上游端处包含上游元件。上游元件可以是多孔棒元件，如纤维过滤材料如乙酸纤维素的棒。

[0239] 在本发明的优选实施方案中，气溶胶生成制品包含气溶胶生成基质、在气溶胶生成基质的下游的至少一个中空管和在所述至少一个中空管的下游的过滤器。任选地，气溶胶生成制品还在过滤器的下游端处包含口端腔穴。任选地，气溶胶生成制品还在气溶胶生成基质的上游端处包含上游元件。优选地，通风区设置在沿着所述至少一个中空管的位置处。

[0240] 在具有此布置的一个特别优选的实施方案中，气溶胶生成制品包含气溶胶生成基质、在气溶胶生成基质的上游端处的上游元件、在气溶胶生成基质的下游的支撑元件、在支撑元件的下游的气溶胶冷却元件和在气溶胶冷却元件的下游的过滤器。优选地，支撑元件和气溶胶冷却元件均呈中空管的形式。优选地，气溶胶生成基质包含纵向延伸通过其的细长感受器元件。

[0241] 在一个特别优选的实例中，气溶胶生成基质具有约33mm的长度和约5.5mm至6.7mm的外径，其中所述气溶胶生成基质包含约340mg呈多个细条的形式的均质化生姜材料，其中所述均质化生姜材料包含以干重计约14重量%的甘油。在此实施方案中，气溶胶生成制品具有约74mm的总长度并包含具有约10mm的长度的乙酸纤维素丝束过滤器以及由具有约6-7mm的长度的中空管限定的口端腔穴。气溶胶生成制品包含在气溶胶生成基质的下游的中空管，其中所述中空管具有约25mm的长度并设置有通风区。

[0242] 根据本发明的气溶胶生成制品可具有至少约30mm或至少约40mm的总长度。气溶胶生成制品的总长度可小于90mm，或小于约80mm。

[0243] 在一个实施方案中，气溶胶生成制品具有约40mm至约50mm、优选约45mm的总长度。在另一个实施方案中，气溶胶生成制品具有约70mm至约90mm、优选约80mm至约85mm的总长度。在另一个实施方案中，气溶胶生成制品具有约72mm至约76mm、优选约74mm的总长度。

[0244] 气溶胶生成制品可具有约5mm至约8mm、优选约6mm至约8mm的外径。在一个实施方案中，气溶胶生成制品具有约7.3mm的外径。

[0245] 根据本发明的气溶胶生成制品还可包含一个或多个气溶胶改性元件。气溶胶改性元件可以提供气溶胶改性剂。如本文所用，术语气溶胶改性剂用于描述在使用中改性通过

过滤器的气溶胶的一个或多个特征或性质的任何试剂。合适的气溶胶改性剂包括但不限于在使用中赋予通过过滤器的气溶胶味道或香气的试剂或在使用中从通过过滤器的气溶胶去除风味的试剂。

[0246] 气溶胶改性剂可以是水分或液态调味剂中的一种或多种。水或水分可例如通过润湿所生成的气溶胶来改变使用者的感官体验,这可对气溶胶提供冷却效果并可降低使用者所体验到的刺激感。气溶胶改性元件可以呈用以递送一种或多种液态调味剂的调味剂递送元件的形式。或者,可将液体调味剂直接加到均质化生姜材料中,例如通过在均质化生姜材料的生产过程中向浆料或原料中添加风味物,或通过将液体调味剂喷洒到均质化生姜材料的表面上。

[0247] 一种或多种液态调味剂可包含任何调味剂化合物或植物提取物,所述调味剂化合物或植物提取物适于以液体形式可释放地设置在所述调味剂递送元件内,以增强在使用所述气溶胶生成制品期间产生的气溶胶的味道。液体或固体的调味剂也可直接设置于形成过滤器的材料如乙酸纤维素丝束中。合适的风味物或调味剂包括但不限于薄荷醇、薄荷如胡椒薄荷和绿薄荷、巧克力、甘草、柑橘及其他水果风味物、 γ 辛内酯、香草醛、乙基香草醛、呼吸清新剂风味物、香辛料如肉桂、水杨酸甲酯、芳樟醇、丁子香酚、香柠檬油、香叶油、柠檬油和烟草风味物。其他合适的风味物可包括选自酸、醇、酯、醛、酮、吡嗪、其组合或共混物等的风味化合物。

[0248] 在本发明的某些实施方案中,气溶胶改性剂可为源自一种或多种植物的精油。例如,均质化生姜材料可包含姜油,如生姜精油,以进一步增强在加热时递送给消费者的生姜风味。

[0249] 在本发明的某些实施方案中,气溶胶生成基质可包含均质化植物材料,所述均质化植物材料与姜油组合地包含颗粒状植物材料,如茶颗粒。

[0250] 气溶胶改性剂可以是吸附剂材料如活性炭,其去除通过过滤器的某些气溶胶组成成分并从而改变气溶胶的风味和香气。

[0251] 一个或多个气溶胶改性元件可以位于气溶胶生成基质的下游或气溶胶生成基质内。气溶胶生成基质可包含均质化生姜材料和气溶胶改性元件。在各种实施方案中,气溶胶改性元件可邻近于均质化生姜材料放置或包埋在均质化生姜材料中。通常,气溶胶改性元件可位于气溶胶生成基质的下游,最通常位于气溶胶冷却元件内、气溶胶生成制品的过滤器内,如滤棒内或腔穴内,优选滤棒之间的腔穴内。所述一个或多个气溶胶改性元件可以呈线、胶囊、微胶囊、珠粒或聚合物基质料或其组合中的一者或多者的形式。

[0252] 如果气溶胶改性元件呈线形式,如WO-A-2011/060961中所述,则该线可由纸如滤棒包装物形成,并且该线可装载至少一种气溶胶改性剂并位于过滤器主体内。可用于形成线的其他材料包括乙酸纤维素和棉。

[0253] 如果气溶胶调节元件是胶囊形式,如WO-A-2007/010407、WO-A-2013/068100和WO-A-2014/154887中所述,胶囊可以是位于过滤器内的可破碎胶囊,胶囊的内核包含气溶胶调节剂,当过滤器受到外力时,在胶囊外壳破碎时,所述气溶胶调节剂可以释放。胶囊可位于滤棒内或腔穴内或滤棒之间的腔穴内。

[0254] 如果气溶胶改性元件呈聚合物基质料的形式,则当加热气溶胶生成制品时,例如当加热聚合物基质超过聚合物基质料的熔点时,聚合物基质料释放调味剂,如WO-A-2013/

034488中所述。通常,这种聚合物基质料可以位于气溶胶生成基质内的珠粒内。替代地或另外地,调味剂可被捕集在聚合物基质料的域内,并且在压缩聚合物基质料时可从聚合物基质料释放。优选地,调味剂在以约15牛顿的力压缩聚合物基质料时释放。这样的风味改性元件可在至少5牛顿的力、如5N至20N的范围内提供液态调味剂的持续释放,如W0-A-2013/068304中所述。通常,这样的聚合物基质料可位于过滤器内的珠粒内。

[0255] 气溶胶生成制品可包含可燃热源和可燃热源下游的气溶胶生成基质,气溶胶生成基质为如上文关于本发明的第一方面所述。

[0256] 例如,如本文所述的基质可用于W0-A-2009/022232中所公开的类型的气溶胶生成制品中,所述加热式气溶胶生成制品包含可燃碳基热源、在可燃热源下游的气溶胶生成基质以及围绕并且与可燃碳基热源的后部和气溶胶生成基质的相邻前部接触的导热元件。然而,应理解,如本文所述的基质还可用在包含具有其他构造的可燃热源的加热式气溶胶生成制品中。

[0257] 本发明提供了一种气溶胶生成系统,其包括包含加热元件的气溶胶生成装置,和与气溶胶生成装置一起使用的气溶胶生成制品,所述气溶胶生成制品包含如上所述的气溶胶生成基质。

[0258] 在一个优选的实施方案中,如本文所述的气溶胶生成基质可用于在电操作气溶胶生成系统中使用的加热式气溶胶生成制品中,其中加热式气溶胶生成制品的气溶胶生成基质由电热源加热。

[0259] 例如,如本文所述的气溶胶生成基质可用在EP-A-0 822 760中所公开的类型的气溶胶生成制品中。

[0260] 这样的气溶胶生成装置的加热元件可以是任何合适的形式以传导热。气溶胶生成基质的加热可在内部、外部或内部和外部实现。加热元件可优选为适于插入到基质中使得基质从内部被加热的加热器叶片或销。或者,加热元件可部分或完全围绕基质并从外部沿圆周加热基质。

[0261] 气溶胶生成系统可为包括感应加热装置的电操作气溶胶生成系统。感应加热装置通常包含感应源,所述感应源配置为与感受器耦合,所述感受器可设置在气溶胶生成基质的外部或气溶胶生成基质的内部内。感应源产生交变电磁场,该交变电磁场在感受器中感应出磁化或涡流。感受器可由于磁滞损耗或感应涡流而被加热,所述磁滞损耗或感应涡流通过欧姆或电阻加热来加热感受器。

[0262] 包括感应加热装置的电操作气溶胶生成系统还可包括具有气溶胶生成基质和与气溶胶生成基质热邻近的感受器的气溶胶生成制品。通常,感受器与气溶胶生成基质直接接触,且热量主要通过传导从感受器传递到气溶胶生成基质。具有感应加热装置的电操作气溶胶生成系统和具有感受器的气溶胶生成制品的实例在W0-A1-95/27411和W0-A1-2015/177255中描述。

[0263] 感受器可以是多个感受器颗粒,所述感受器颗粒可沉积在气溶胶生成基质上或包埋在气溶胶生成基质内。当气溶胶生成基质呈一个或多个片材的形式时,多个感受器颗粒可沉积在所述一个或多个片材上或包埋在所述一个或多个片材内。感受器颗粒由例如呈片材形式的基质固定,并保持在初始位置处。优选地,感受器颗粒可均匀地分布在气溶胶生成基质的均质化生姜材料中。由于感受器的微粒性质,故根据颗粒在基质的均质化生姜材料

片材中的分布产生热量。或者,也可将一个或多个片材、条状物、碎片或杆形式的感受器放置在均质化生姜材料旁边或以包埋在均质化生姜材料中的形式使用。在一个实施方案中,气溶胶形成基质包含一个或多个感受器条状物。例如,气溶胶生成基质的杆可包含纵向延伸通过其的细长感受器元件。在另一个实施方案中,感受器存在于气溶胶生成装置中。

[0264] 感受器可具有大于0.05焦耳/千克的热损失,优选大于0.1焦耳/千克的热损失。热损失是感受器将热量传递到周围材料的能力。因为感受器颗粒优选地均匀分布在气溶胶生成基质中,所以可实现来自感受器颗粒的均匀热损失,因此在气溶胶生成基质中生成均匀热分布且导致气溶胶生成制品中的均匀温度分布。已经发现,感受器颗粒中0.05焦耳/千克的比最小热损失允许将气溶胶生成基质加热到基本上均匀的温度,从而提供气溶胶生成。优选地,在此类实施方案中,气溶胶生成基质内实现的平均温度为约200摄氏度到约240摄氏度。

[0265] 降低使气溶胶生成基质过热的风险可通过使用具有居里温度的感受器材料来支持,这允许由于磁滞损耗而仅加热到某一最高温度的过程。感受器可具有介于约200℃与约450℃之间的居里温度,优选地介于约240℃与约400℃之间,例如约280℃。当感受器材料到达其居里温度时,磁特性改变。在居里温度下,感受器材料从铁磁相改变成顺磁相。此时,基于能量损失的加热由于铁磁畴的定向而停止。另外,加热则主要基于涡流形成,使得加热过程在达到感受器材料的居里温度时而自动地减弱。优选地,感受器材料及其居里温度适于气溶胶生成基质的组成,以便在气溶胶生成基质中实现最佳温度和温度分布以实现最佳气溶胶生成。

[0266] 在根据本发明的气溶胶生成制品的一些优选实施方案中,感受器由铁氧体制成。铁氧体是具有高磁导率并且特别适用作感受器材料的铁磁体。铁氧体的主要成分是铁。其他金属组分,例如锌、镍、锰或例如为硅的非金属组分,可以不同的量存在。铁氧体是相对低廉的市售材料。铁氧体可以颗粒形式获得,其尺寸范围为用于形成根据本发明的均质化生姜材料的颗粒状植物材料中的颗粒的尺寸范围。优选地,颗粒是完全烧结的铁氧体粉末,例如美国印第安那州PPT生产的FP160、FP215、FP350。

[0267] 在本发明的某些实施方案中,气溶胶生成系统包含气溶胶生成制品,所述气溶胶生成制品包含如上文所定义的气溶胶生成基质、气溶胶形成剂源和用于蒸发气溶胶形成剂的装置,优选地如上文所描述的加热元件。气溶胶形成剂源可以是位于气溶胶生成装置上的可再填充或可更换的贮存器。当贮存器与气溶胶生成制品物理分离时,所生成的蒸气被引导通过气溶胶生成制品。蒸气与气溶胶生成基质接触,所述气溶胶生成基质释放挥发性化合物,例如颗粒状植物材料中的尼古丁和调味剂,以形成气溶胶。任选地,为了帮助气溶胶生成基质中的化合物的挥发,气溶胶生成系统还可包含加热元件以加热气溶胶生成基质,优选以与气溶胶形成剂协调的方式。然而,在某些实施方案中,用于加热气溶胶生成制品的加热元件与加热气溶胶形成剂的加热器分开。

[0268] 如上所定义,本发明还提供了一种在加热气溶胶生成基质时产生的气溶胶,其中所述气溶胶包含如上所定义的特定量和比率的源自生姜颗粒的特征化合物。

[0269] 根据本发明,气溶胶包含:每次抽吸气溶胶至少0.3微克的量的[6]-姜醇;每次抽吸气溶胶至少0.03微克的量的[10]-姜醇;每次抽吸气溶胶至少0.7微克的量的[10]-姜烯酚;每次抽吸气溶胶至少0.3微克的量的[8]-姜烯酚;和每次抽吸气溶胶至少0.6微克的量

的[6]-姜烯酚。就本发明的目的而言，“抽吸”定义为在加热时从气溶胶生成基质释放并被收集用于分析的气溶胶的体积，其中气溶胶的抽吸具有如由吸烟机生成的55毫升的抽吸体积。因此，除非另有说明，否则本文对气溶胶“抽吸”的任何提及应被理解为是指55毫升抽吸。

[0270] 所示范围定义了55毫升吸烟的气溶胶中测量的每种组分的总量。气溶胶可以使用任何合适的装置由气溶胶生成基质生成，并且可以如上所述被捕集和分析，以便识别气溶胶内的特征化合物并测量其量。例如，“抽吸”可对应于在吸烟机上进行的55毫升抽吸，如在本文所述的Health Canada测试方法中使用的抽吸。

[0271] 优选地，根据本发明的气溶胶包含每次抽吸气溶胶至少约5微克的[6]-姜醇，更优选每次抽吸气溶胶至少约10微克的[6]-姜醇。替代地或另外地，由气溶胶生成基质生成的气溶胶包含每次抽吸气溶胶至多约25微克的[6]-姜醇，优选地每次抽吸气溶胶至多约20微克的[6]-姜醇，更优选地每次抽吸气溶胶至多约15微克的[6]-姜醇。例如，由气溶胶生成基质生成的气溶胶可包含每次抽吸气溶胶约0.3微克至约25微克的[6]-姜醇，或每次抽吸气溶胶约5微克至约20微克的[6]-姜醇，或每次抽吸气溶胶约10微克至约15微克的[6]-姜醇。

[0272] 优选地，根据本发明的气溶胶包含每次抽吸气溶胶至少约0.5微克的[10]-姜醇，更优选每次抽吸气溶胶至少约0.75微克的[10]-姜醇。替代地或另外地，由气溶胶生成基质生成的气溶胶包含每次抽吸气溶胶至多约5微克的[10]-姜醇，优选地每次抽吸气溶胶至多约3微克的[10]-姜醇，更优选地每次抽吸气溶胶至多约2微克的[10]-姜醇。例如，由气溶胶生成基质生成的气溶胶可包含每次抽吸气溶胶约0.03微克至约5微克的[10]-姜醇，或每次抽吸气溶胶约0.5微克至约3微克的[10]-姜醇，或每次抽吸气溶胶约0.75微克至约2微克的[10]-姜醇。

[0273] 优选地，根据本发明的气溶胶包含每次抽吸气溶胶至少约10微克的[10]-姜烯酚，更优选每次抽吸气溶胶至少约20微克的[10]-姜烯酚。替代地或另外地，由气溶胶生成基质生成的气溶胶包含每次抽吸气溶胶至多约50微克的[10]-姜烯酚，优选地每次抽吸气溶胶至多约40微克的[10]-姜烯酚，更优选地每次抽吸气溶胶至多约30微克的[10]-姜烯酚。例如，由气溶胶生成基质生成的气溶胶可包含每次抽吸气溶胶约0.7微克至约50微克的[10]-姜烯酚，或每次抽吸气溶胶约10微克至约40微克的[10]-姜烯酚，或每次抽吸气溶胶约20微克至约30微克的[10]-姜烯酚。

[0274] 优选地，根据本发明的气溶胶包含每次抽吸气溶胶至少约5微克的[8]-姜烯酚，更优选每次抽吸气溶胶至少约10微克的[8]-姜烯酚。替代地或另外地，由气溶胶生成基质生成的气溶胶包含每次抽吸气溶胶至多约25微克的[8]-姜烯酚，优选地每次抽吸气溶胶至多约20微克的[8]-姜烯酚，更优选地每次抽吸气溶胶至多约15微克的[8]-姜烯酚。例如，由气溶胶生成基质生成的气溶胶可包含每次抽吸气溶胶约0.3微克至约25微克的[8]-姜烯酚，或每次抽吸气溶胶约5微克至约20微克的[8]-姜烯酚，或每次抽吸气溶胶约10微克至约15微克的[8]-姜烯酚。

[0275] 优选地，根据本发明的气溶胶包含每次抽吸气溶胶至少约10微克的[6]-姜烯酚，更优选每次抽吸气溶胶至少约15微克的[6]-姜烯酚。替代地或另外地，由气溶胶生成基质生成的气溶胶包含每次抽吸气溶胶至多约50微克的[6]-姜烯酚，优选地每次抽吸气溶胶至多约40微克的[6]-姜烯酚，更优选地每次抽吸气溶胶至多约30微克的[6]-姜烯酚。例如，由

气溶胶生成基质生成的气溶胶可包含每次抽吸气溶胶约0.6微克至约50微克的[6]-姜烯酚,或每次抽吸气溶胶约10微克至约40微克的[6]-姜烯酚,或每次抽吸气溶胶约15微克至约30微克的[6]-姜烯酚。

[0276] 根据本发明,气溶胶组合物使得每次抽吸的[10]-姜烯酚的量为每次抽吸的[10]-姜醇的量的至少10倍。气溶胶中[10]-姜烯酚与[10]-姜醇的比率因此为至少10:1。

[0277] 优选地,每次抽吸气溶胶的[10]-姜烯酚的量为每次抽吸气溶胶的[10]-姜醇的量的至少15倍,使得气溶胶中[10]-姜烯酚与[10]-姜醇的比率为至少15:1。更优选地,每次抽吸气溶胶的[10]-姜烯酚的量为每次抽吸气溶胶的[10]-姜醇的量的至少20倍,使得气溶胶中[10]-姜烯酚与[10]-姜醇的比率为至少20:1。

[0278] 所定义的[10]-姜烯酚与[10]-姜醇的比率表征了源自生姜颗粒的气溶胶。相比之下,在由姜油产生的气溶胶中,[10]-姜烯酚与[10]-姜醇的比率将显著不同,这是由于姜油中[10]-姜烯酚的水平为零或接近于零。

[0279] 优选地,根据本发明的气溶胶还包含每次抽吸气溶胶至少约0.1毫克的气溶胶形成剂,更优选每次抽吸气溶胶至少约0.2毫克的气溶胶,并且更优选每次抽吸气溶胶至少约0.3毫克的气溶胶形成剂。优选地,气溶胶包含每次抽吸气溶胶至多0.6毫克的气溶胶形成剂,更优选地每次抽吸气溶胶至多0.5毫克的气溶胶形成剂,更优选地每次抽吸气溶胶至多0.4毫克的气溶胶形成剂。例如,气溶胶可包含每次抽吸气溶胶约0.1毫克至约0.6毫克的气溶胶形成剂,或每次抽吸气溶胶约0.2毫克至约0.5毫克的气溶胶形成剂,或每次抽吸气溶胶约0.3毫克至约0.4毫克的气溶胶形成剂。这些值基于如上所定义的55毫升的抽吸体积。

[0280] 用于本发明的合适的气溶胶形成剂如上所述。

[0281] 优选地,由根据本发明的气溶胶生成基质产生的气溶胶还包含每次抽吸气溶胶至少约2微克的尼古丁,更优选每次抽吸气溶胶至少约20微克的尼古丁,更优选每次抽吸气溶胶至少约40微克的尼古丁。优选地,气溶胶包含每次抽吸气溶胶至多约200微克的尼古丁,更优选地每次抽吸气溶胶至多约150微克的尼古丁,更优选地每次抽吸气溶胶至多约75微克的尼古丁。例如,气溶胶可包含每次抽吸气溶胶约2微克至约200微克的尼古丁,或每次抽吸气溶胶约20微克至约150微克的尼古丁,或每次抽吸气溶胶约40微克至约75微克的尼古丁。这些值基于如上所定义的55毫升的抽吸体积。在本发明的一些实施方案中,气溶胶可以包含零微克尼古丁。

[0282] 一氧化碳也可以存在于根据本发明的气溶胶中,并且可以被测量和用于进一步表征气溶胶。氮氧化物例如一氧化氮和二氧化氮也可以存在于气溶胶中,并且可以被测量和用于进一步表征气溶胶。

[0283] 包含来自生姜颗粒的特征化合物的根据本发明的气溶胶可由质量中值空气动力学直径(MMAD)在约0.01至200微米或约1至100微米范围内的颗粒形成。优选地,当气溶胶包含如上所述的尼古丁时,气溶胶包含具有在约0.1至约3微米范围内的MMAD的颗粒,以便优化尼古丁从气溶胶的递送。

[0284] 气溶胶的质量中值空气动力学直径(MMAD)是指气溶胶的一半颗粒质量由空气动力学直径大于MMAD的颗粒贡献和一半颗粒质量由空气动力学直径小于MMAD的颗粒贡献的空气动力学直径。空气动力学直径定义为密度为 1g/cm^3 的球形颗粒的直径,该颗粒具有与表征的颗粒相同的沉降速度。

[0285] 根据本发明的气溶胶的质量中值空气动力学直径可以根据Schaller等人的2.8节“Evaluation of the Tobacco Heating System 2.2.第2部分:Chemical composition, genotoxicity, cytotoxicity and physical properties of the aerosol,” Regul.Toxicol.and Pharmacol.,81 (2016) S27-S47来确定。

[0286] 将参照附图仅通过举例方式进一步描述特定的实施方案,在附图中:

[0287] 图1示出了如本文所述的气溶胶生成制品的基质的第一实施方案;

[0288] 图2示出了包含气溶胶生成制品和气溶胶生成装置的气溶胶生成系统,所述气溶胶生成装置包括电加热元件;

[0289] 图3示出了包含气溶胶生成制品和气溶胶生成装置的气溶胶生成系统,所述气溶胶生成装置包括可燃加热元件;

[0290] 图4a和4b示出了如本文所述的气溶胶生成制品的基质的第二实施方案;

[0291] 图5示出了如本文所述的气溶胶生成制品的基质的第三实施方案;

[0292] 图6为还包含气溶胶改性元件的过滤器1050的剖视图,其中

[0293] 图6a示出了滤棒内呈球形胶囊或珠粒形式的气溶胶改性元件。

[0294] 图6b示出了滤棒内呈线形式的气溶胶改性元件。

[0295] 图6c示出了过滤器内的腔穴内呈球形胶囊形式的气溶胶改性元件;

[0296] 图7为还包含呈珠粒形式的气溶胶改性元件的气溶胶生成基质1020的棒的剖视图;和

[0297] 图8示出了用于收集待分析的气溶胶样品以便测量特征化合物的实验装置。

[0298] 图1示意了包含如本文所述的基质的加热式气溶胶生成制品1000。制品1000包含四个元件:气溶胶生成基质1020、中空乙酸纤维素管1030、间隔元件1040和烟嘴过滤器1050。这四个元件序贯地且以同轴对准排列,并且由卷烟纸1060装配,以形成气溶胶生成制品1000。制品1000具有使用者在使用期间插入他或她的口中的口端1012,和位于与口端1012相对的制品的端部的远侧端部1013。图1中示意的气溶胶生成制品的实施方案特别适合于与包含用于加热气溶胶生成基质的加热器的电操作气溶胶生成装置一起使用。

[0299] 在组装时,制品1000的长度约为45毫米且具有约7.2毫米的外直径和约6.9毫米的内直径。

[0300] 气溶胶生成基质1020包含由均质化生姜材料的片材形成的棒,所述均质化生姜材料包含单独的生姜颗粒或生姜颗粒与烟草颗粒的组合。下表1中示出了用于形成气溶胶生成基质1020的合适的均质化生姜材料的多个实例(参见样品A至D)。将片材聚集、压接并包裹在滤纸(未示出)中以形成棒。该片材包含添加剂,包括作为气溶胶形成剂的甘油。

[0301] 如图1中所示的气溶胶生成制品1000被设计成与气溶胶生成装置接合以便被消耗。这样的气溶胶生成装置包括用于将气溶胶生成基质1020加热到足够的温度以形成气溶胶的手段。通常,气溶胶生成装置可包含邻近气溶胶生成基质1020围绕气溶胶生成制品1000的加热元件,或插入到气溶胶生成基质1020中的加热元件。

[0302] 一旦与气溶胶生成装置接合,使用者在吸烟制品1000的口端1012上抽吸,气溶胶生成基质1020就被加热到约375摄氏度的温度。在此温度下,挥发性化合物从气溶胶生成基质1020中放出。这些化合物冷凝形成气溶胶。气溶胶被抽吸通过过滤器1050并进入使用者的口中。

[0303] 图2示出了电操作气溶胶生成系统2000的一部分,其利用加热叶片2100来加热气溶胶生成制品1000的气溶胶生成基质1020。加热叶片安装在电操作气溶胶生成装置2010的气溶胶制品接纳腔室内。气溶胶生成装置限定多个空气孔2050以允许空气流动到气溶胶生成制品1000。空气流由图2上的箭头指示。气溶胶生成装置包括电源和电子器件,其未在图2中示出。图2的气溶胶生成制品1000为如关于图1所描述。

[0304] 在图3中示出的替代配置中,气溶胶生成系统示出为具有可燃加热元件。虽然图1的制品1000旨在与气溶胶生成装置结合消耗,但图3的制品1001包括可燃热源1080,其可被点燃并将热传递到气溶胶生成基质1020以形成可吸入气溶胶。可燃热源80是木炭元件,其在杆11的远侧端部13处被组装成接近气溶胶生成基质。与图1中的元件基本相同的元件被赋予相同的编号。

[0305] 图4a和4b示意了加热式气溶胶生成制品的第二实施方案4000a、4000b。气溶胶生成基质4020a、4020b包括由主要包含生姜颗粒的颗粒状植物材料形成的第一下游棒4021和由主要包含烟草颗粒的颗粒状植物材料形成的第二上游棒4022。用于第一下游棒中的合适的均质化植物材料作为样品A示于下表1中。用于第二上游棒中的合适的均质化烟草材料作为样品E示于下表1中。样品E仅包含烟草颗粒并仅出于比较的目的纳入。

[0306] 在每个棒中,均质化植物材料呈片材的形式,其被压接并包裹在滤纸(未示出)中。两个片材均包含添加剂,包括作为气溶胶形成剂的甘油。在图4a所示的实施方案中,棒以邻接的端对端的关系组合以形成杆,并且每个棒具有约6mm的相等长度。在一个更优选的实施方案中(未示出),第二棒优选比第一棒长,例如,优选长2mm,更优选长3mm,使得第二棒的长度为7或7.5mm而第一棒的长度为5或4.5mm,以在基质中提供期望的烟草与生姜颗粒比率。在图4b中,省略了乙酸钠纤维素管支撑元件1030。

[0307] 类似于图1中的制品1000,制品4000a、4000b特别适合于与包括图2中所示的加热器的电操作气溶胶生成系统2000一起使用。图1中基本上是相同元件的元件被赋予相同的编号。本领域技术人员可以设想,在与图3的制品1001中的包含可燃热源1080的配置类似的配置中,可燃热源(未示出)可以替代地代替电加热元件与第二实施方案一起使用。

[0308] 图5示意了加热式气溶胶生成制品的第三实施方案5000。气溶胶生成基质5020包括由均质化生姜材料的第一片材和均质化烟草材料的第二片材形成的杆,均质化生姜材料的第一片材由主要包含生姜颗粒的颗粒状植物材料形成,均质化烟草材料的第二片材主要包含流延叶烟草。用作第一片材的合适的均质化生姜材料作为样品A示于下表1中。用作第二片材的合适的均质化烟草材料作为样品E示于下表1中。

[0309] 第二片材覆盖在第一片材之上,并且组合片材已经被压接、聚集并且至少部分地包裹在滤纸(未示出)中以形成为杆的一部分的棒。两个片材均包含添加剂,包括作为气溶胶形成剂的甘油。类似于图1中的制品1000,制品5000特别适合与包括图2中所示的加热器的电操作气溶胶生成系统2000一起使用。图1中基本上是相同元件的元件被赋予相同的编号。本领域技术人员可以设想,在与图3的制品1001中的包含可燃热源1080的配置类似的配置中,可燃热源(未示出)可以替代地代替电加热元件与第三实施方案一起使用。

[0310] 图6为还包含气溶胶改性元件的过滤器1050的剖视图。在图6a中,过滤器1050还包含呈球形胶囊或珠粒605的形式的气溶胶改性元件。

[0311] 在图6a的实施方案中,胶囊或珠粒605包埋在过滤段601中,并且在所有侧面上被

过滤材料603围绕。在本实施方案中,胶囊包含外壳和内核,并且内核含有液态调味剂。液态调味剂用于在设置有过滤器的气溶胶生成制品的使用期间给气溶胶调味。当过滤器受到外力时,例如由消费者挤压时,胶囊605释放至少一部分液态调味剂。在所示的实施方案中,胶囊通常是球形的,具有包含液态调味剂的基本上连续的外壳。

[0312] 在图6b的实施方案中,过滤段601包括过滤材料603的棒和平行于过滤器1050的纵向轴线卷筒向延伸穿过过滤材料603的棒的中央风味承载线607。中央风味承载线607的长度与过滤材料棒603的长度基本相同,使得中央风味承载线607的端部在过滤段601的端部可见。在图6b中,过滤材料603为乙酸纤维素丝束。中央风味承载线607由扭曲的滤棒包装物形成,并且装载有气溶胶改性剂。

[0313] 在图6c的实施方案中,过滤段601包括多于一个的过滤材料棒603、603'。优选地,过滤材料棒603、603'由乙酸纤维素形成,使得它们能够过滤由气溶胶生成制品提供的气溶胶。包装物609包裹并连接滤棒603、603'。在腔穴611内是包括外壳和内核的胶囊605,并且内核含有液态调味剂。该胶囊在其他方面类似于图6a的实施方案。

[0314] 图7为还包含呈珠粒705的形式的气溶胶改性元件的气溶胶生成基质1020的剖视图。气溶胶生成基质1020包含由包含烟草颗粒和生姜颗粒的均质化生姜材料的片材形成的棒703。珠粒705中的风味递送材料引入了在将材料加热到220摄氏度以上的温度时会释放的调味剂。因此,随着棒的一部分在使用期间被加热,调味剂被释放到气溶胶中。

实施例

[0315] 如上文参考附图所述,由具有表1所示组成的含水浆料制备用于根据本发明的气溶胶生成基质的均质化植物材料的不同样品。样品A至D根据本发明包含生姜颗粒。样品E仅包含烟草颗粒并仅出于比较的目的纳入。

[0316] 所有样品中的颗粒状植物材料占均质化植物材料干重的75%,甘油、瓜尔胶和纤维素纤维占均质化植物材料干重的剩余25%。样品由含有78-79kg水每100kg浆料的水性浆料制备。

[0317] 在下表中,%DWB是指“干重基准”,在这种情况下,重量百分数相对于均质化植物材料的干重计。生姜粉由姜根形成,姜根被干燥并通过三重冲击碾磨研磨至最终的D95=130微米。

[0318] 表1. 浆料的干含量

[0319]

样品	生姜粉 (% DWB)	烟草 (% DWB)	甘油 (% DWB)	瓜尔胶 (% DWB)	纤维素纤维 (% DWB)
A	75	0	18	3	4
B	15	60	18	3	4
C	7.5	67.5	18	3	4
D	2.5	72.5	18	3	4
E	0	75	18	3	4

[0320] 使用流延棒(0.6mm)将浆料流延在玻璃板上,在140摄氏度的烘箱中干燥7分钟,然后在120摄氏度的第二烘箱中干燥30秒。

[0321] 对于均质化植物材料的样品A至E中的每一个,由均质化植物材料的单一连续片材生产棒,所述片材各自具有100mm至125mm之间的宽度。各个片材具有约220微米的厚度和约200g/m²的每平方米克重。基于每个片材的厚度调整每个片材的切割宽度以产生体积相当的杆。将片材压接至165微米至170微米的高度,并卷成具有约12mm的长度和约7mm的直径的棒,由包装纸包围。

[0322] 对于每个棒,形成具有约45mm的总长度的气溶胶生成制品,其具有如图3中所示的结构,从下游端起包括:口端乙酸纤维素过滤器(约7mm长)、包括聚乳酸聚合物的压接片材的气溶胶间隔物(约18mm长)、中空乙酸纤维素管(约8mm长)和气溶胶生成基质的棒。

[0323] 对于均质化生姜材料的样品A,生姜颗粒占颗粒状植物材料的100%,如上所述使用甲醇从均质化生姜材料的棒中提取特征化合物。如上所述分析提取物以证实特征化合物的存在并测量特征化合物的量。该分析的结果在下表2中示出,其中所指示的量对应于每个气溶胶生成制品的量,其中气溶胶生成制品的气溶胶生成基质含有233mg的均质化生姜材料的样品A。出于比较的目的,也示出了用于形成样品A的颗粒状植物材料(生姜颗粒)中存在的特征化合物的量。对于颗粒状植物材料,所指示的量对应于具有对应于含有233mg样品A的气溶胶生成制品中的颗粒状植物材料的总重量的重量的颗粒状植物材料的样品中的特征化合物的量。

[0324] 表2. 颗粒状植物材料和气溶胶生成基质中生姜特有的化合物的量

[0325]	特征化合物	气溶胶生成基质中的量 (微克/制品)	颗粒状植物材料中的量 (微克/制品)
	[6]-姜醇	79.1	97.4
	[10]-姜醇	733.8	990.1
	[10]-姜烯酚	542.2	629.7
	[6]-姜烯酚	659.1	698.1
	[8]-姜烯酚	229.2	252.3

[0326] 对于包含一定比例的生姜颗粒的样品B至D中的每一个,特征化合物的量可通过假设其量与生姜颗粒的重量成比例而基于表2中的值来估计。

[0327] 根据如上文所定义的测试方法A生成引入了由均质化植物材料的样品A至E形成的气溶胶生成基质的气溶胶生成制品的主流气溶胶。对于每个样品,捕集并分析产生的气溶胶。

[0328] 如上文详细描述,根据测试方法A,使用可商购获得的iQOS®加热-不燃烧装置烟草加热系统2.2保持器(THS2.2保持器)(来自Philip Morris Products SA)来测试气溶胶生成制品。按Health Canada机器吸烟方案加热气溶胶生成制品超过30次抽吸,其中抽吸体积为55ml,抽吸持续时间为2秒,抽吸间隔为30秒(如ISO/TR 19478-1:2014中所述)。

[0329] 在吸烟试验期间产生的气溶胶被收集在Cambridge滤垫上,并用液体溶剂提取。图10示出了用于从气溶胶生成制品生成和收集气溶胶的合适设备。

[0330] 图10所示的气溶胶生成装置111是可商购获得的烟草加热装置(IQOS)。在如上所

述的Health Canada吸烟测试期间产生的主流气溶胶的内容物被收集在气溶胶收集管线120上的气溶胶收集室113中。玻璃纤维滤垫140是根据ISO 4387和ISO 3308的44mm Cambridge玻璃纤维滤垫(CFP)。

[0331] 对于LC-HRAM-MS分析:

[0332] 提取溶剂170、170a在此情况下是甲醇和内标(ISTD)溶液,其在每个微型尘埃测定器160、160a中的体积为10mL。冷浴161、161a各自包含干冰-异丙基醚,以将微型尘埃测定器160、160a各自保持在约-60℃,当气溶胶鼓泡通过微型尘埃测定器160、160a时,气体-蒸气相被捕集在提取溶剂170、170a中。在步骤181中,来自两个微型尘埃测定器的组合溶液被分离为尘埃测定器捕集的气体-蒸气相溶液180。

[0333] 在步骤190中,将CFP和尘埃测定器捕集的气体-蒸气相溶液180合并并在洁净的Pyrex®管中。在步骤200中,使用尘埃测定器捕集的气体-蒸气相溶液180(其含甲醇作为溶剂)通过充分振荡(使CFP崩解)、涡旋5分钟并最后离心(4500g, 5min, 10℃)来从CFP提取总颗粒物。将再造的全气溶胶提取物220的等分试样(300μL)转移到硅烷化的色谱小瓶中并用甲醇(700μL)稀释,因为提取溶剂170、170a已包含内标(ISTD)溶液。封闭小瓶,并使用Eppendorf ThermoMixer (5℃; 2000rpm)混合5分钟。

[0334] 注射稀释的提取物的等分试样(1.5μL),并通过LC-HRAM-MS以全扫描模式和数据依赖性断裂模式进行分析,用于化合物鉴定。

[0335] 对于GCxGC-TOFMS分析:

[0336] 如上所述,当制备GCxGC-TOFMS实验样品时,不同的溶剂适于提取和分析从全气溶胶分离的极性化合物、非极性化合物和挥发性化合物。实验装置与关于LC-HRAM-MS的样品收集所述的相同,除了以下指出的以外。

[0337] 非极性和极性

[0338] 提取溶剂171、171a,以10mL的体积存在,并且是二氯甲烷和甲醇的80:20v/v混合物,还包含保留指数标记(RIM)化合物和稳定的同位素标记的内标(ISTD)。冷浴162、162a各自包含干冰-异丙醇混合物以将微型尘埃测定器160、160a各自保持在约-78℃,当气溶胶鼓泡通过微型尘埃测定器160、160a时,气体-蒸气相被捕集在提取溶剂171、171a中。在步骤182中,来自两个微型尘埃测定器的组合溶液被分离为尘埃测定器捕集的气体-蒸气相溶液210。

[0339] 非极性

[0340] 在步骤190中,将CFP和尘埃测定器捕集的气体-蒸气相溶液210合并并在洁净的Pyrex®管中。在步骤200中,使用尘埃测定器捕集的气体-蒸气相溶液210(其含二氯甲烷和甲醇作为溶剂)通过充分振荡(使CFP崩解)、涡旋5分钟并最后离心(4500g, 5min, 10℃)来从CFP提取总颗粒物以分离全气溶胶提取物230的极性和非极性组分。

[0341] 在步骤250中,取全气溶胶提取物230的10mL等分试样240。在步骤260中,加入10mL等分试样的水,并将整个样品振荡和离心。分离非极性部分270,用硫酸钠干燥,并通过GCxGC-TOFMS以全扫描模式分析。

[0342] 极性

[0343] 将ISTD和RIM化合物加入极性级分280,然后通过GCxGC-TOFMS以全扫描模式直接

分析。

[0344] 每个吸烟平行测定 (n=3) 包含每个样品的累积的捕集和重构的非极性级分270和极性级分280

[0345] 挥发性组分

[0346] 使用两个串联的微型尘埃测定器160、160a捕集全气溶胶。提取溶剂172、172a在此情况下是包含保留指数标记 (RIM) 化合物和稳定的同位素标记内标 (ISTD) 的N,N-二甲基甲酰胺 (DMF), 其在每个微型尘埃测定器160、160a中的体积为10mL。冷浴161、161a各自包含干冰-异丙基醚, 以将微型尘埃测定器160、160a各自保持在约-60℃, 当气溶胶鼓泡通过微型尘埃测定器160、160a时, 气体-蒸气相被捕集在提取溶剂170、170a中。在步骤183中, 来自两个微型尘埃测定器的组合溶液被分离为含挥发物的相211。将含挥发物的相211与其他相单独分析, 并使用柱上冷却注射直接注入到GCxGC-TOFMS中, 而不进一步制备。

[0347] 下表3示出了由引入了均质化生姜材料的样品A的气溶胶生成制品 (仅包含生姜颗粒) 生成的气溶胶中来自生姜颗粒的特征化合物的水平。出于比较的目的, 表3还示出了由引入了均质化烟草材料的样品E的气溶胶生成制品生成的气溶胶中特征化合物的水平, 该均质化烟草材料仅包含烟草颗粒 (并因此不是根据本发明的)。

[0348] 表3. 气溶胶中特征化合物的含量

[0349]	化合物	样品 A (微克/制品)	样品 A (微克/克)	样品 A (微克/每 55ml 抽吸)	样品 E (微克/制品)
	[6]-姜醇	132.2	495.1	11.02	0.6
	[10]-姜醇	11	41.2	0.92	0.0
	[10]-姜烯酚	257	962.5	21.42	0.8
	[6]-姜烯酚	222.4	833	18.53	0.4
	[8]-姜烯酚	130.4	488.4	10.87	0.7

[0350] 在由样品A生成的气溶胶中, 测量到相对高的特征化合物水平。[10]-姜烯酚对[10]-姜醇的比率高于20:1。特征化合物的水平因此指示了样品中生姜颗粒的存在。相比之下, 对于基本上不含生姜颗粒的仅烟草的样品E, 发现特征化合物的水平为零或接近于零。

[0351] 对于包含一定比例的生姜颗粒的样品B至D中的每一个, 气溶胶中特征化合物的量可通过假设其量与自其生成气溶胶的气溶胶生成基质中生姜颗粒的重量成比例而基于表3中的值来估计。

[0352] 下表4更一般地示出了与由仅烟草的样品E (仅烟草) 生成的气溶胶的组成相比, 由引入了样品A (仅生姜) 的气溶胶生成制品生成的气溶胶的组成。所示的降低是通过用生姜颗粒代替样品E的均质化烟草材料中的烟草颗粒而提供的降低。

[0353] 如表4中所示, 当与使用基于颗粒状植物材料的干重计100重量%的烟草生产的样品E中的气溶胶的水平相比时, 由含有基于颗粒状植物材料的干重计100重量%的生姜粉的样品A生产的气溶胶导致丙醛、巴豆醛、甲基乙基酮、乙醛、苯酚、邻甲酚、儿茶酚、氢醌、丙烯腈、苯乙烯、异戊二烯、吡啶、苯并[a]芘、苯并[a]蒽和总颗粒物的水平的降低。

[0354] 表4. 气溶胶的组成

[0355]

气溶胶组成成分	样品E	样品A	降低
尼古丁 (mg/制品)	1.25	0	-100%
甘油 (mg/制品)	4.6	3.5	-24%
总颗粒物 (mg/制品)	49.9	36.3	-27%
一氧化碳 (mg/制品)	0.53	1.11	108%
丙醛 (μg/制品)	12.7	13.7	-7%
巴豆醛 (μg/制品)	1.7	1.9	-11%
甲基乙基酮 (μg/制品)	6.5	5.1	-21%
乙醛 (μg/制品)	192.9	176.5	-9%
苯酚 (μg/制品)	1.5	0.13	-91%
邻甲酚 (μg/制品)	0.0798	0.0256	-68%
儿茶酚 (μg/制品)	13.8	6.3	-54%
氢醌 (μg/制品)	6.7	1.2	-83%
丙烯腈 (μg/制品)	0.160	0.114	-29%
苯乙烯 (μg/制品)	0.560	0.355	-37%
异戊二烯 (μg/制品)	1.823	0.351	-81%
吡啶 (μg/制品)	7.36	1.59	-78%
苯并[a]芘 (μg/制品)	0.79	<0.054	-93%
苯并[a]蒽 (μg/制品)	1.88	<0.047	-98%

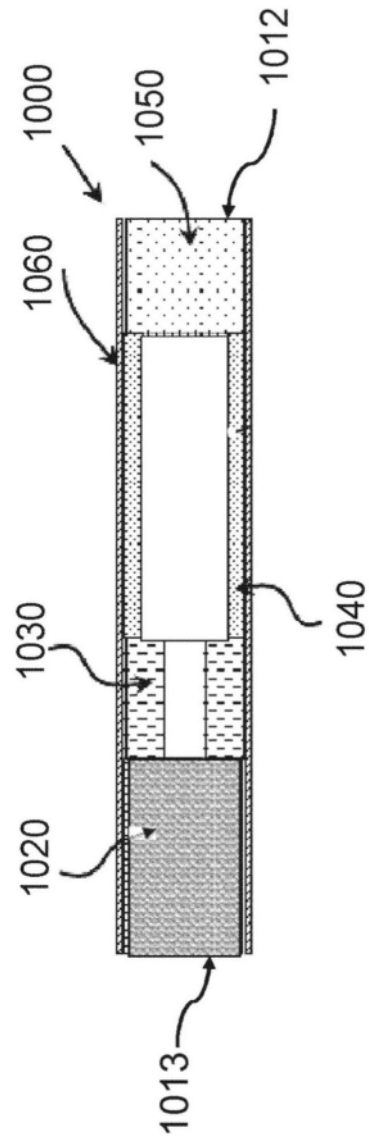


图1

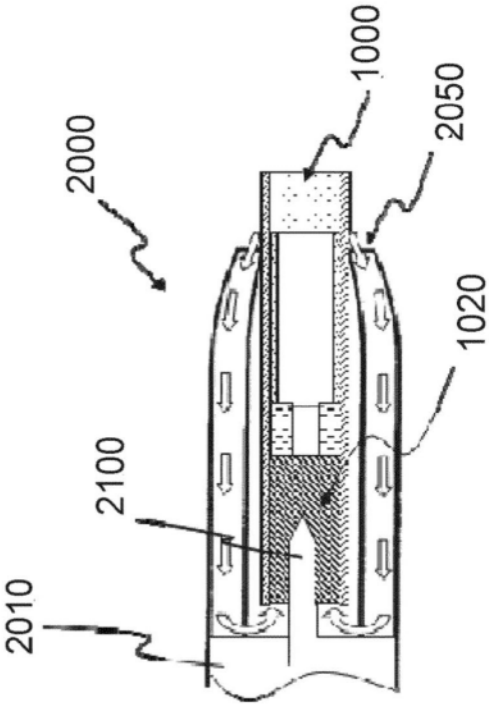


图2

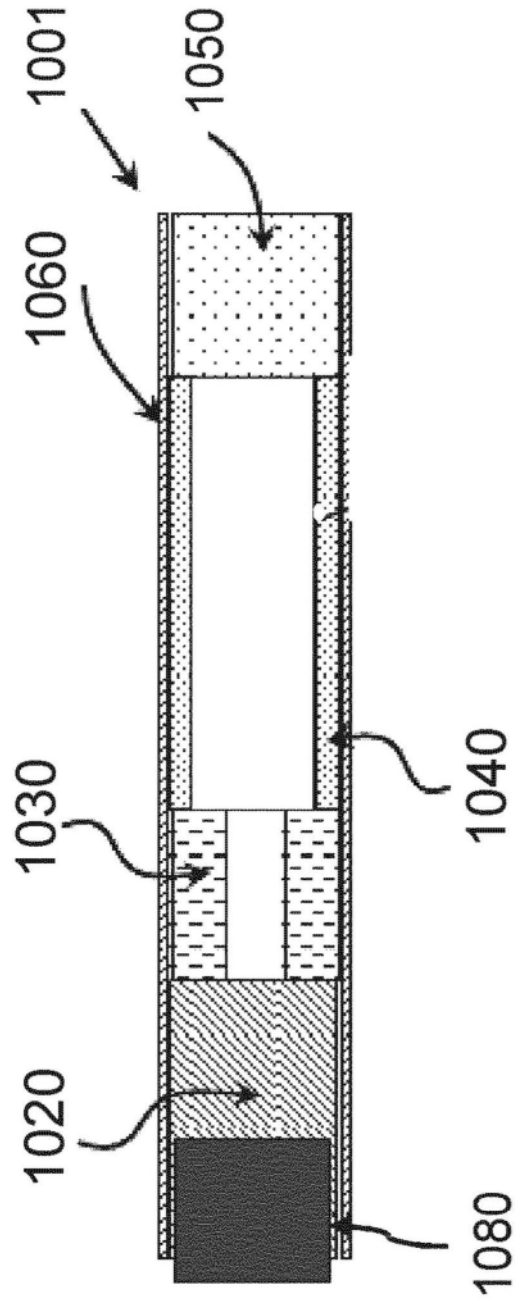


图3

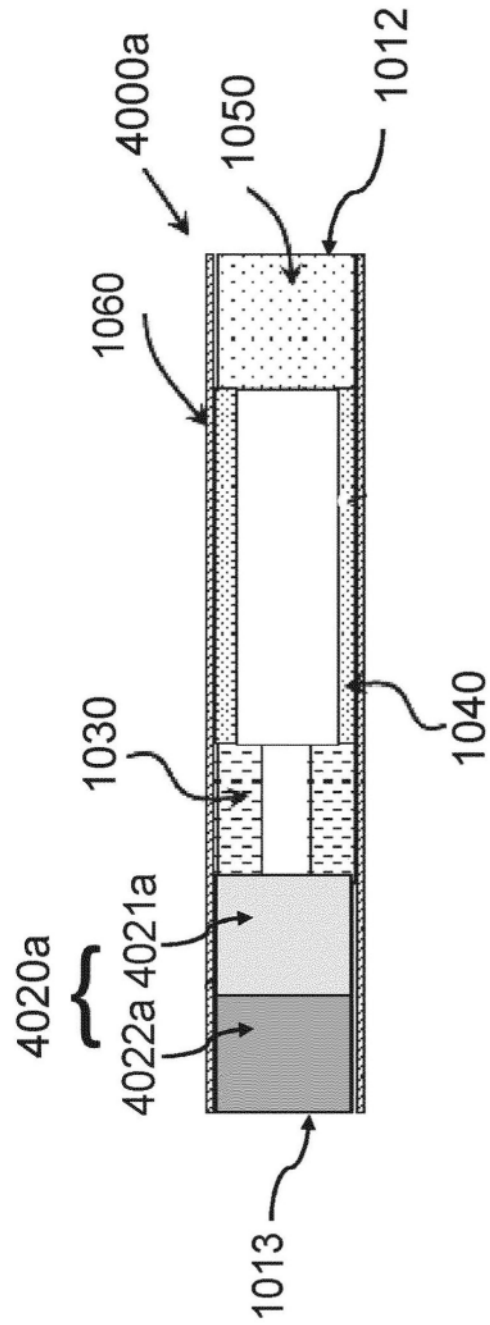


图4a

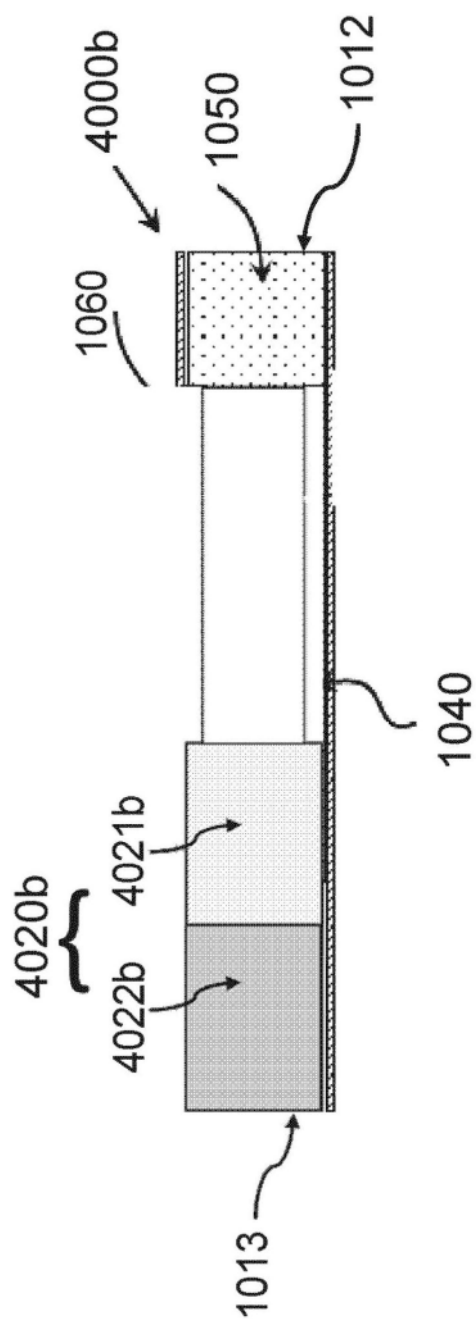


图4b

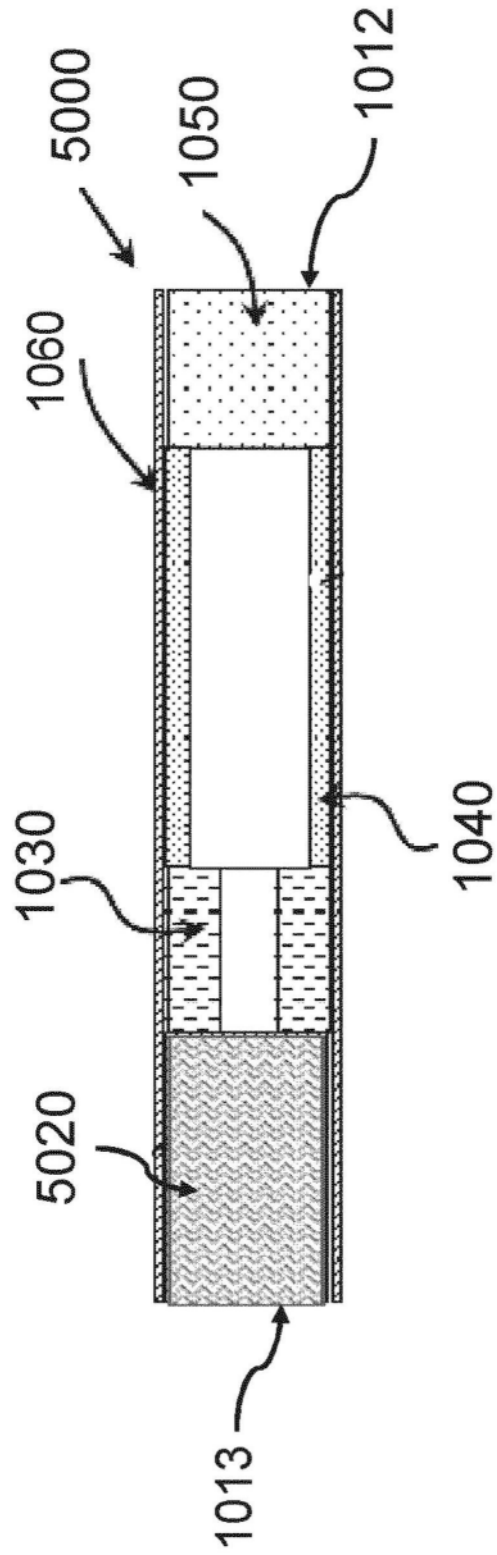


图5

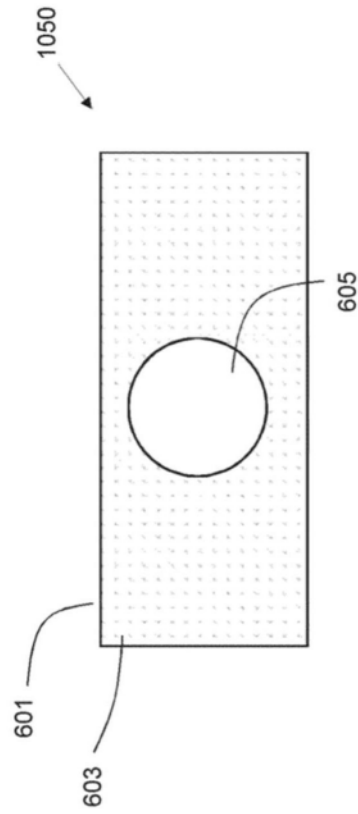


图6a

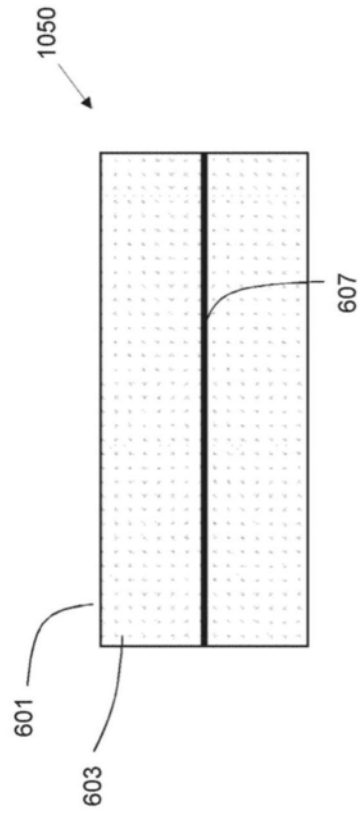


图6b

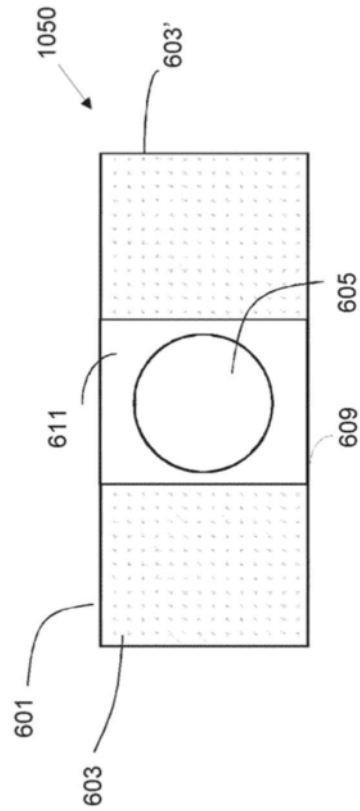


图6c

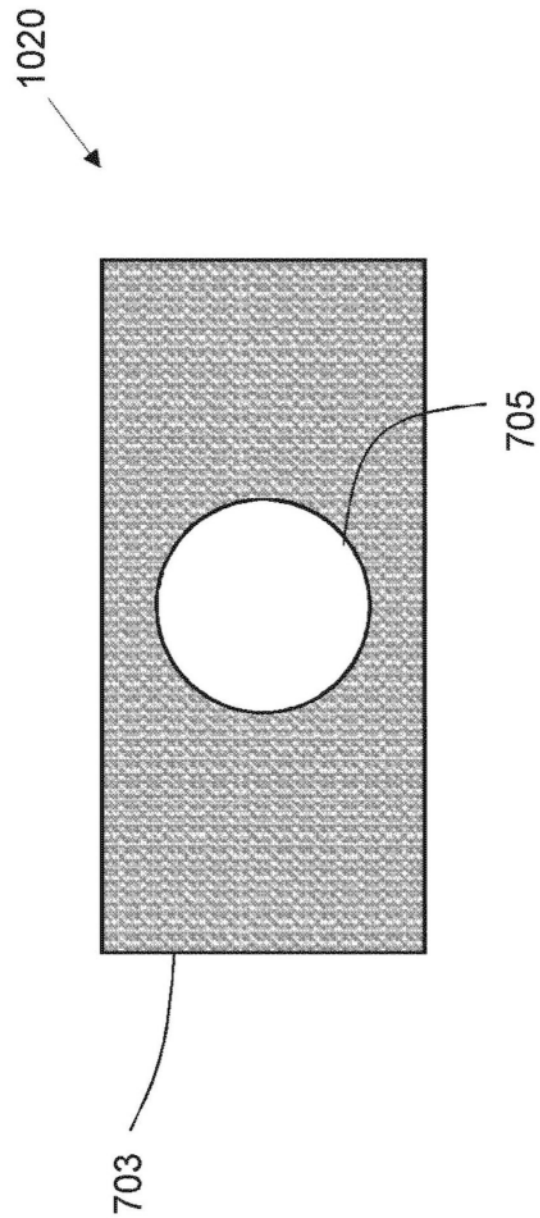


图7

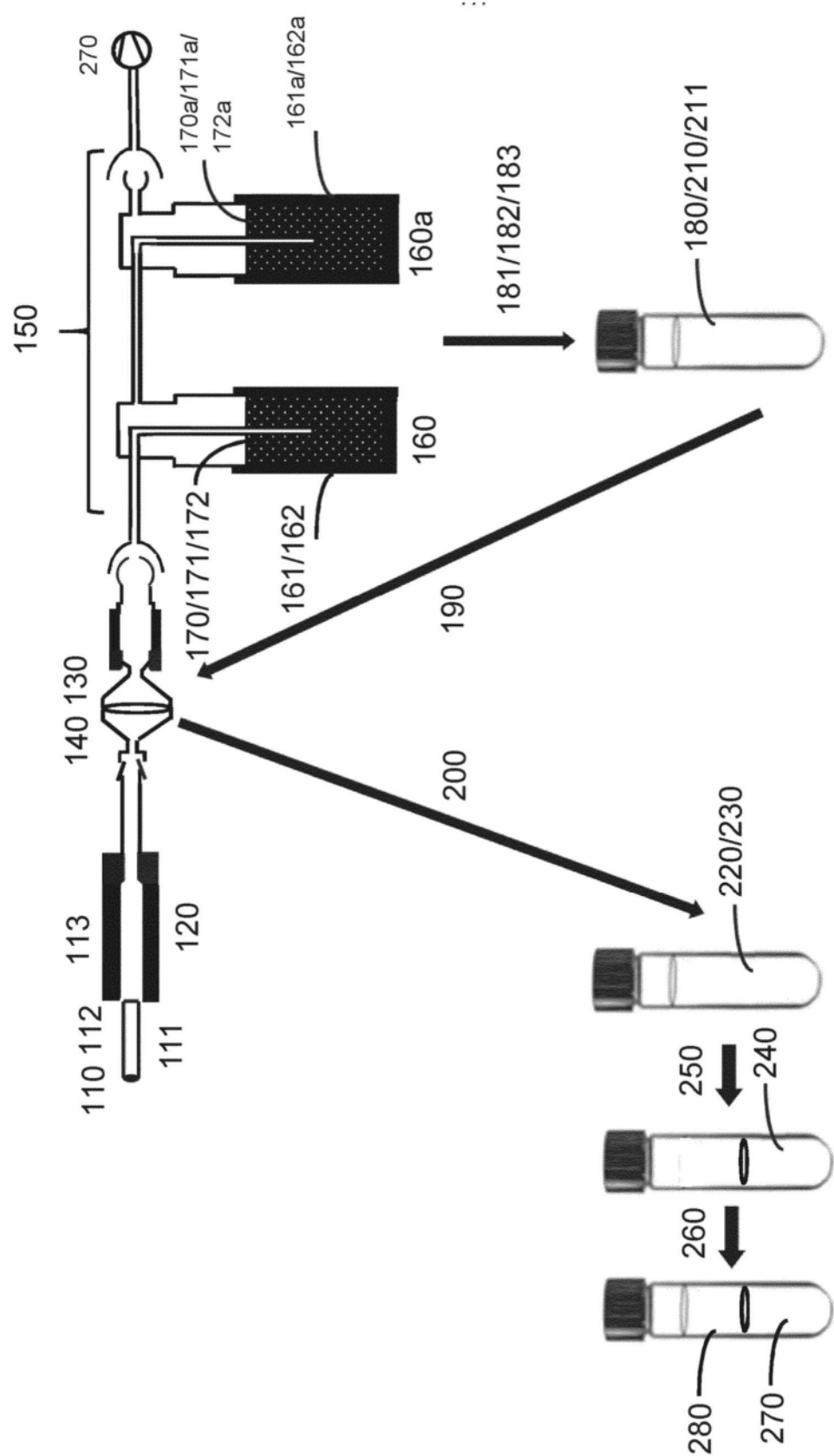


图8